

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан факультета экономики

 В.С. Отто

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математика»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль): **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года**

Факультет: **экономики**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2020

# ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- Владение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1. Освоение этой дисциплины необходимо бакалаврам как будущим специалистам в области экономики.

2.2. Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки в пределах школьной программы по математике, алгебре и началам анализа, геометрии и элементам теории вероятностей.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Эконометрика;
- Статистика;
- Принятие экономических решений.

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

| № п/п | Номер / индекс компетенции | Содержание компетенции  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |  |
|-------|----------------------------|---|---|---|--|
|       |                            |   | Знать   | Уметь   | Владеть  |
| 1.    | ОПК-3                      | способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | 1) основные понятия математики,<br>2) алгоритмы решения стандартных задач,<br>3) методы математической обработки данных | 1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,<br>2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей<br>3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат | 1) навыками классических математических расчётов,<br>2) навыками статистической обработки данных,<br>3) навыками построения логически обоснованных рассуждений |

## 2.5. Карта компетенций дисциплины

| КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ  |   |  |   |  |   |
|---|---|--|---|--|---|
| НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «МАТЕМАТИКА»   |   |  |   |  |   |
| <b>Цель дисциплины</b>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.</li> <li>– Формирование математической культуры студентов.</li> <li>– Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.</li> <li>– Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.</li> </ul>  |   |  |   |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие |   |  |   |  |   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции:</b>  |   |  |   |  |   |
| КОМПЕТЕНЦИИ   |   | Перечень компонентов   | Технологии формирования                             | Форма оценочного средства  | Уровни освоения компетенций   |
| ИНДЕКС  | ФОРМУЛИРОВКА  |  |   |  |   |
| ОПК-3   | способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | <p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия математики,</li> <li>2) алгоритмы решения стандартных задач,</li> <li>2) методы математической обработки данных</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,</li> <li>2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей</li> <li><b>3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат</b></li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками классических математических расчётов,</li> <li>2) навыками статистической обработки данных,</li> <li>3) навыками построения логически обоснованных рассуждений</li> </ol> | Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа | Письменное тестирование, защита лабораторных работ, проверочные работы, индивидуальные домашние задания, зачёт, экзамен. | <p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p> <p><b>Знает</b> основные понятия математики, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных</p> <p><b>Умеет</b> решить поставленную задачу указанным инструментальным средством обработки данных</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p> <p>Дополнительно к пороговому уровню <b>умеет</b> самостоятельно выбрать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать полученный результат</p> |

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 1 (часов) | Семестр № 2 (часов) |
|---|-------------|---------------------|---------------------|
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b> | <b>64</b>   | <b>32</b>           | <b>32</b>           |
| В том числе:  |             |                     |                     |
| Лекции (Л)  | 32          | 16                  | 16                  |
| <b>Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)</b>  |             |                     |                     |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 32          | 16                  | 16                  |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>   | <b>116</b>  | <b>40</b>           | <b>76</b>           |
| В том числе:  |             |                     |                     |
| <i>СРС в семестре:</i>  |             |                     |                     |
| Курсовая работа   | КП          | -                   | -                   |
|   | КР          | -                   | -                   |
| Изучение теоретического и лекционного материала   | 38          | 12                  | 26                  |
| Подготовка к письменному тестированию   | 24          | 8                   | 16                  |
| Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ   | 30          | 12                  | 18                  |
| Выполнение индивидуального домашнего задания  | 24          | 8                   | 16                  |
| <i>СРС в период сессии:</i>   |             |                     |                     |
| Вид промежуточной аттестации  | зачет       | -                   | зачёт               |
|   | экзамен     | <b>36</b>           | -                   |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>  | часов       | <b>216</b>          | <b>72</b>           |
|   | зач.ед.     | <b>6</b>            | <b>2</b>            |
|   |             | <b>144</b>          | <b>4</b>            |

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (Moodle, Zoom).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины               | Содержание раздела в дидактических единицах  |
|------------|-----------|---|--|
| 1          | 1         | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии | <p><b>1.1. Матрицы и определители</b></p> <p>Понятие матрицы, виды матриц, операции над матрицами и их основные свойства (сумма, разность, транспонирование, умножение на число, умножение матриц). Определители и их основные свойства. Алгебраические дополнения, миноры. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие о ранге матрицы. Понятие комплексного числа. Собственные значения и собственные векторы матриц.</p> <p><b>1.2. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения</b></p> <p>Запись системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме. Понятие об основной и расширенной матрице системы. Метод обратной матрицы, формулы Крамера, алгоритм Гаусса. Использование матриц и систем линейных алгебраических уравнений в экономических расчетах.</p> <p><b>1.3. Векторы</b></p> <p>Векторы в <math>n</math>-мерном пространстве. Координаты вектора, модуль вектора, операции над векторами и их свойства (сумма, разность, умножение на число, скалярное произведение, векторное произведение в трехмерном пространстве). Понятие векторного пространства. Понятие о линейно независимых и линейно зависимых векторах, базисе и ранге системы векторов, размерности векторного пространства. Понятие о разложении вектора по векторам базиса.</p> <p><b>1.4. Элементы аналитической геометрии</b></p> <p>Уравнение прямой на плоскости, различные формы записи. Уравнения прямой и плоскости в пространстве, различные формы записи. Понятие аффинного пространства. Понятие о кривых и поверхностях второго порядка.</p> <p><b>1.5. Экономические приложения линейной алгебры</b></p> <p>Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики (статическая модель межотраслевого баланса). Линейная модель обмена (модель международной торговли Д. Рикардо).</p> |

|   |   |                       |  |
|---|---|-----------------------|--|
| 1 | 2 | Математический анализ | <p><b>2.1. Элементы введения в математический анализ</b></p> <p>Вещественные числа и их свойства. Последовательность и ее предел. Задача о начислении сложных процентов и ее применение при оценке эффективности депозитов и финансовых рент. Функции и их свойства. Предел функции. Непрерывность функции. Понятие о точках разрыва. Элементарные функции. Функции в экономике (кривые «спрос-предложение», кривые «доход-потребление», кривые «цена-потребление», производственные функции, функция прибыли, функция издержек).</p> <p><b>2.2. Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной</b></p> <p>Производная и ее экономический смысл. Основные правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления и их экономическая интерпретация. Понятие экстремума, понятие выпуклости и вогнутости. Достаточные условия возрастания, убывания, существования экстремума, выпуклости и вогнутости. Асимптоты к графику функции. Применение производной к исследованию функций и решению экономических задач. Анализ предельных величин в экономике. Коэффициенты эластичности. Закон убывающей эффективности производства. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Однофакторная модель оптимизации ставки налога на прибыль.</p> <p><b>2.3. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной</b></p> <p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица первообразных основных элементарных функций. Методы интегрирования (интегрирование по частям, метод замены переменной, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций).</p> |
| 2 | 2 | Математический анализ | <p><b>2.3. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (продолжение)</b></p> <p>Определенный интеграл, методы его вычисления и его экономическая интерпретация. Формула Ньютона-Лейбница. Экономические приложения определенного интеграла (индекс Джини, объем продукции за данный промежуток времени, дневная выработка, дисконтированный доход, среднее время, затраченное на изготовление одного изделия в период освоения, выпуск продукции при постоянном темпе роста, оценка эффективности инвестиционного проекта). Понятие о несобственных интегралах.</p> <p><b>2.4. Функции многих переменных</b></p> <p>Понятие функции многих переменных, примеры из экономики. Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные первого и второго порядков. Понятие о гармонических функциях. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функции многих переменных. Определение, необходимое и достаточное условия существования. Условные экстремумы. Понятие о методе множителей Лагранжа. Использование функций многих переменных в экономике (функции полезности, кривые безразличия, производственные функции, максимизация прибыли, коэффициенты эластичности, уравнение Слуцкого)</p>   |

|   |   |                           |   |
|---|---|---------------------------|---|
| 2 | 3 | Теория вероятностей       | <p style="text-align: center;"><b>3.1. Случайные события</b></p> <p>Элементы комбинаторики. Случайное событие, вероятность (классическое и аксиоматическое определения), геометрическое определение вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Основные формулы для вычисления вероятностей случайных событий (сумма и произведение вероятностей, условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса). Схема Бернулли. Формула Бернулли. Понятие о предельных теоремах и законе больших чисел.</p> <p style="text-align: center;"><b>3.2. Случайные величины</b></p> <p>Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Численные характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение (СКО), мода, медиана). Основные законы распределения случайных величин (классификация и характерные параметры). Нормальный закон распределения.</p>  |
| 2 | 4 | Математическая статистика | <p style="text-align: center;"><b>4.1. Выборочный метод</b></p> <p>Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборка, частота, относительная частота, полигон частот, гистограмма). Численные характеристики генеральной совокупности и их точечные оценки (выборочная средняя, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное СКО, исправленное выборочное СКО). Интервальные оценки генеральной совокупности. Доверительные интервалы характеристик нормально распределенных генеральных совокупностей и способы их вычисления.</p> <p style="text-align: center;"><b>4.2. Методы проверки статистических гипотез</b></p> <p>Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Наблюдаемое и критическое значения критерия. Критические области. Проверка гипотез о виде распределения и о значениях параметров распределений.</p> <p style="text-align: center;"><b>4.3. Корреляция и регрессия</b></p> <p>Линейная корреляция (выборочное уравнение прямой линии регрессии, корреляционная таблица, выборочный коэффициент корреляции). Линейная регрессия, метод наименьших квадратов. Статистический анализ значимости уравнения парной линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии.</p> |



## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины               | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |           |          |            |            | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  |
|------------|-----------|---|---|-----------|----------|------------|------------|---|
|            |           |   | Л   | ЛР        | ПЗ       | СРС        | всего      |   |
| 1          | 1         | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии | 8   | 8         | -        | 20         | 36         | 2-8 неделя – письменное тестирование.<br>2, 4, 6, 8 неделя – защита ЛР,<br>6 неделя – индивидуальное домашнее задание,<br>8 неделя – проверочная работа         |
| 1          | 2         | Математический анализ                                 | 8   | 8         | -        | 20         | 36         | 10-16 неделя – письменное тестирование.<br>10, 12, 14, 16 неделя – защита ЛР,<br>14 неделя – индивидуальное домашнее задание,<br>16 неделя – проверочная работа |
|            |           | <b>Итого, 1 семестр</b>                               | <b>16</b>   | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>40</b>  | <b>72</b>  |   |
| 2          | 2         | Математический анализ                                 | 4   | 4         | -        | 18         | 26         | 2-4 неделя – письменное тестирование.<br>2, 4 неделя – защита ЛР,<br>2 неделя – индивидуальное домашнее задание,<br>4 неделя – проверочная работа               |
| 2          | 3         | Теория вероятностей                                   | 6   | 6         | -        | 28         | 40         | 6-10 неделя – письменное тестирование.<br>6-10 неделя – защита ЛР,<br>8 неделя – индивидуальное домашнее задание,<br>10 неделя – проверочная работа             |
| 2          | 4         | Математическая статистика                             | 6   | 6         | -        | 30         | 42         | 12-16 неделя – письменное тестирование.<br>12, 14, 16 неделя – защита ЛР,<br>14 неделя – индивидуальное домашнее задание  |
|            |           | <b>Итого за 2 семестр</b>                             | <b>16</b>   | <b>16</b> |          | <b>76</b>  | <b>108</b> |   |
|            |           | <b>Разделы 1-4</b>                                    | <b>32</b>   | <b>32</b> |          | <b>116</b> | <b>180</b> |   |
|            |           | <b>Контроль</b>                                       |   |           |          |            | <b>36</b>  | <b>Экзамен</b>  |
|            |           | <b>ИТОГО</b>  |   |           |          |            | <b>216</b> |   |

### 2.3. Лабораторный практикум

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины               | Наименование лабораторных работ  | Всего часов |
|------------|-----------|---|--|-------------|
| 1          | 1         | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии | 1.1. Матрицы и определители<br>1.2. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения<br>1.3. Векторы<br>1.4. Элементы аналитической геометрии                                 | 8           |
| 1          | 2         | Математический анализ                                 | 2.1. Пределы<br>2.2. Функции<br>2.3. Производная и дифференциал<br>2.4. Исследование функций методами дифференциального исчисления<br>2.5. Неопределенный интеграл и методы его вычисления | 8           |
|            |           | <b>Итого, 1 семестр</b>                               |  | <b>16</b>   |
| 2          | 2         | Математический анализ                                 | 2.6. Определенный интеграл и его приложения<br>2.7. Функции многих переменных<br>2.8. Экстремумы функций многих переменных   | 4           |
| 2          | 3         | Теория вероятностей                                   | 3.1. Случайные события.<br>3.2. Основные теоремы о вероятности<br>3.3. Схема Бернулли<br>3.4. Случайные величины   | 6           |
| 2          | 4         | Математическая статистика                             | 4.1. Выборочный метод<br>4.2. Методы проверки статистических гипотез<br>4.3. Корреляция и регрессия.   | 6           |
|            |           | <b>Итого, 2 семестр</b>                               |  | <b>16</b>   |
|            |           | <b>ИТОГО</b>  |  | <b>32</b>   |

**2.4. Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.**

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

| № семестра   | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины               | Виды СРС  | Всего часов       |
|--------------|-----------|---|---|-------------------|
| 1            | 1         | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии | 1. Изучение теоретического и лекционного материала.<br>2. Подготовка к письменному тестированию.<br>3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.<br>4. Выполнение индивидуального домашнего задания. | 6<br>4<br>6<br>4  |
|              | 2         | Математический анализ                                 | 1. Изучение теоретического и лекционного материала.<br>2. Подготовка к письменному тестированию.<br>3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.<br>4. Выполнение индивидуального домашнего задания. | 6<br>4<br>6<br>4  |
|              |           | <b>Итого, 1 семестр</b>                               |   | <b>40</b>         |
| 2            | 2         | Математический анализ                                 | 1. Изучение теоретического и лекционного материала.<br>2. Подготовка к письменному тестированию.<br>3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.<br>4. Выполнение индивидуального домашнего задания. | 6<br>4<br>4<br>4  |
|              | 3         | Теория вероятностей                                   | 1. Изучение теоретического и лекционного материала.<br>2. Подготовка к письменному тестированию.<br>3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.<br>4. Выполнение индивидуального домашнего задания. | 10<br>6<br>6<br>6 |
|              | 4         | Математическая статистика                             | 1. Изучение теоретического и лекционного материала.<br>2. Подготовка к письменному тестированию.<br>3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.<br>4. Выполнение индивидуального домашнего задания. | 10<br>6<br>8<br>6 |
|              |           | <b>Итого, 2 семестр</b>                               |   | <b>72</b>         |
| <b>ИТОГО</b> |           |   |   | <b>116</b>        |

### 3.2. График работы студента

#### Семестр № 1

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Проверочная работа              | ПрР                  |              |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    |    |    | +  |
| Тестирование письменное,        | ТСп,                 |              | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |
| Защита лабораторных работ       | ЗЛР                  |              | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              |   |   |   |   | + |   |   |   |    |    |    |    | +  |    |    |

#### Семестр № 2

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Проверочная работа              | ПрР                  |              |   |   | + |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |    |
| Тестирование письменное,        | ТСп,                 |              | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |
| Защита лабораторных работ       | ЗЛР                  |              | + |   | + |   | + |   | + |   | +  |    | +  |    | +  |    | +  |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              | + |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    | +  |    |    |

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Учебники и учебные пособия (см. раздел 5).

2. Перечень вопросов и методические рекомендации для подготовки к письменному тестированию содержатся в учебно-методическом издании

**Математика** [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

**Примерная тематика проверочных работ** в полном объеме представлена в учебно-методическом издании

**Математика** [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.

См. также п.11 настоящей рабочей программы (таблица «Примеры оценочных средств»)

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

##### 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

| № п/п    | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год   | Используется при изучении разделов | Семестр  | Количество экземпляров |            |
|----------|--|------------------------------------|----------|------------------------|------------|
|          |  |                                    |          | в библиотеке           | на кафедре |
| <b>1</b> | <b>2</b>   | <b>3</b>                           | <b>4</b> | <b>5</b>               | <b>6</b>   |
| 1.       | Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – 2-е изд., испр. и доп. – Рязань, 2009. – Ч. 1. – 204 с. – ISBN 978–5–88006–607–0.  | 1-3                                | 1-2      | 20                     |            |
| 2.       | Математика [Текст] : практикум / авт.-сост. Е.Ю. Лискина ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – Ч. 2. – 232 с. – ISBN 978–5–88006–608–7.   | 4                                  | 2        | 20                     |            |
| 3.       | Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер; под ред. Н. Ш. Кремера. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 909 с. - Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC">https://www.biblio-online.ru/book/EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC</a> (дата обращения: 30.08.2020). | 1-4                                | 1-2      | ЭБС                    |            |

##### 5.2. Дополнительная литература

| № п/п    | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год   | Используется при изучении разделов | Семестр  | Количество экземпляров |            |
|----------|--|------------------------------------|----------|------------------------|------------|
|          |  |                                    |          | в библиотеке           | на кафедре |
| <b>1</b> | <b>2</b>   | <b>3</b>                           | <b>4</b> | <b>5</b>               | <b>6</b>   |
| 1.       | Лискина, Е.Ю. Экономико-математические модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Ю. Лискина; РГУ им. С.А. Есенина. - Рязань: РГУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <a href="http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/636">http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/636</a> (дата обращения: 30.08.2020). | 1-2                                | 1-2      | ЭБ РГУ                 |            |
| 2.       | Математика [Текст] : Программа дисциплины и учебно-методические рекомендации / Сост. Е.Ю. Лискина. – Рязань: Изд-во РГУ, 2010. – 156 с.  | 1-2                                | 1-2      | 20                     |            |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
2. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 30.08.2020).
3. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 30.08.2020).
4. Юрайт [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2020).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Allmath.ru: Вся математика в одном месте [Электронный ресурс]: математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2020).
2. Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2020).
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>, свободный (дата обращения 30.08.2020).

### 5.5. Периодические издания

1. Математика. Доступ: Киберленинка. [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/c/mathematics>, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=73796](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=73796), свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. Экономика и математическое моделирование. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=56962](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=56962), свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. Экономика и математические методы. Доступ: eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=8281](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8281), свободный (дата обращения: 30.08.2019).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения лабораторных занятий.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: Видеопроектор, ноутбук, переносной или стационарный экран. В аудиториях должны быть

установлены средства LibreOffice или аналогичные.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствуют

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)***

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий                       | Организация деятельности студента  |
|---|--|
| Лекция                                    | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, перед лабораторной работой. Уделить внимание следующим понятиям: матрица, определитель квадратной матрицы, ранг матрицы, вектор, уравнение прямой, предел последовательности, функция, предел функции, непрерывность функции, производная, экстремум, первообразная, определенный интеграл, функция многих переменных, ее производные и экстремумы, случайное событие, вероятность, классическая схема расчета вероятностей, схема Бернулли, случайная величина, выборочный метод, статистическая гипотеза, корреляция. |
| Проверочная работа/индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Освоение вычислительных алгоритмов, изученных в разделе, закрепление полученных знаний, умений и навыков.   |
| Лабораторная работа                       | Изучение и освоение вычислительных алгоритмов, изученных в разделе на примере заданий из практикума.   |
| Письменное тестирование                   | Работа с конспектом лекций и справочной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.   |
| Подготовка к экзамену / зачету            | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.  |

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Использование электронных изданий (ЭБС) при изучении теоретического материала, при подготовке к защите лабораторных работ, зачёту и экзамену.

2. Использование баз данных Федеральной службы государственной статистики, имеющих в открытом доступе ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)).

3. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.



## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

### Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

| Название ПО                                | № лицензии                           |
|--|--------------------------------------|
| Операционная система WindowsPro            | Договор №65/2019 от 02.10.2019       |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security      | Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г. |
| Офисное приложение Libre Office            | Свободно распространяемое ПО         |
| Архиватор 7-zip                            | Свободно распространяемое ПО         |
| Браузер изображений Fast Stone ImageViewer | Свободно распространяемое ПО         |
| PDF ридер Foxit Reader                     | Свободно распространяемое ПО         |
| Медиа проигрыватель VLC mediaplayer        | Свободно распространяемое ПО         |
| Запись дисков Image Burn                   | Свободно распространяемое ПО         |
| DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in           | Свободно распространяемое ПО         |

### Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

| Название ПО                                | № лицензии                           |
|--|--------------------------------------|
| Операционная система Windows <sup>1</sup>  |                                      |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security      | Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г. |
| Офисное приложение Libre Office            | Свободно распространяемое ПО         |
| Архиватор 7-zip                            | Свободно распространяемое ПО         |
| Браузер изображений Fast Stone ImageViewer | Свободно распространяемое ПО         |
| PDF ридер Foxit Reader                     | Свободно распространяемое ПО         |
| Медиа проигрыватель VLC mediaplayer        | Свободно распространяемое ПО         |
| Запись дисков Image Burn                   | Свободно распространяемое ПО         |
| DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in           | Свободно распространяемое ПО         |

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020 г.);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО)

<sup>1</sup> Информация об операционной системе Windows, установленной на кафедральных ноутбуках, размещена на лицензионных наклейках на ноутбуках.

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)*

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1.    | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии             | ОПК-3   | Зачёт                            |
| 2.    | Математический анализ   |   |                                  |

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)*

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1     | Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии             | ОПК-3   | Экзамен                          |
| 2.    | Математический анализ   |   |                                  |
| 3.    | Теория вероятностей   |   |                                  |
| 4.    | Математическая статистика   |   |                                  |

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции  | Содержание компетенции  | Элементы компетенции   | Индекс элемента |
|---|---|--|-----------------|
| ОПК-3   | способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | <b>ЗНАТЬ</b>   |                 |
|   |   | 1) основные понятия математики,  | ОПК3 З1         |
|   |   | 2) алгоритмы решения стандартных задач,  | ОПК3 З2         |
|   |   | 3) методы математической обработки данных  | ОПК3 З3         |
|   |   | <b>УМЕТЬ</b>   |                 |
|   |   | 1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,   | ОПК1 У1         |
|   |   | 2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей | ОПК1 У2         |
|   |   | 3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат                                    | ОПК1 У3         |
|   |   | <b>ВЛАДЕТЬ</b>   |                 |
|   |   | 1) навыками классических математических расчётов,  | ОПК3 В1         |
| 2) навыками статистической обработки данных,              | ОПК3 В2   |  |                 |
| 3) навыками построения логически обоснованных рассуждений | ОПК3 В3   |  |                 |

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
(зачёт, 1 семестр)

| №  | Содержание оценочного средства  | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов |
|----|---|---|
| 1. | <p>Студент получает зачёт, если в течение семестра выполнил следующие требования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнил и защитил все лабораторные работы.</li> <li>2. Ответил правильно на 75% контрольных вопросов письменного тестирования.</li> <li>3. Написал проверочные работы на оценки не ниже «удовлетворительно».</li> <li>4. Выполнил индивидуальные задания на оценки не ниже «удовлетворительно».</li> </ol> | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3                   |

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
(экзамен, 2 семестр)

| №  | Содержание оценочного средства  | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов |
|----|---|---|
|    | <b>Вопросы к экзамену по разделам 1-4:</b>  |   |
| 1. | <p>А) Сформулируйте определение матрицы. Перечислите элементарные преобразования матриц.</p> <p>Б) Объясните, почему в элементарных преобразованиях матриц важно, что строка (столбец) умножается на число, не равное нулю.</p> <p>В) Найти ранг матрицы <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 0 &amp; -5 &amp; 7 \\ 2 &amp; -1 &amp; 2 &amp; 1 &amp; -3 \\ 4 &amp; -4 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3                   |
| 2. | <p>А) Сформулируйте определение первообразной функции. Перечислите свойства первообразных.</p> <p>Б) Требуется вычислить <math>\int \frac{(x^5+3x-2)dx}{x^3+x^2-2x}</math>. Как выглядит первое действие? Почему?</p> <p>В) Вычислите <math>\int \cos^2 4x dx</math>.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3                   |
| 3. | <p>А) Перечислите критерии, которые используют при проверке гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения, приведите формулы для вычисления наблюдаемых значений этих критериев.</p> <p>Б) Приведите примеры экономических задач, в которых они используются.</p> <p>В) По данным 9 независимых равнооточных измерений некоторой величины найдены выборочное среднее результатов измерений <math>\bar{x}=30,1</math> и выборочное СКО <math>\sigma=6</math>. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально. На уровне значимости проверить гипотезу о том, что генеральная дисперсия признака равна 25.</p> | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3       |
| 4. | <p>А) Сформулируйте определение определителя квадратной матрицы. Перечислите свойства определителей.</p> <p>Б) Чему равен определитель квадратной матрицы, содержащей нулевую строку? Обоснуйте ответ.</p> <p>В) Вычислите определитель двумя способами: <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 2 &amp; 7 \\ -2 &amp; 3 &amp; -2 \\ 4 &amp; 5 &amp; 11 \end{vmatrix}</math></p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3                   |
| 5. | А) Сформулируйте определение неопределённого интеграла. Перечислите свойства  | ОПК3 31, 32,                                  |

|                       |   |                             |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
|-----------------------|---|-----------------------------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|---|
|                       | неопределённых интегралов.<br>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её. $\left(\int f(x)dx\right)' = f(x)dx$ .<br>В) Вычислите $\int x \operatorname{arctg} x dx$ .  | У1, У3, В1, В3              |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 6.                    | А) Сформулируйте определения парной регрессионной модели $Y$ на $X$ , выборочной ковариации, выборочного коэффициента корреляции, выборочного коэффициента регрессии $Y$ на $X$ .<br>Б) Объясните, как оценить силу и тесноту линейной регрессионной связи<br>В) Пробные продажи показали следующие данные о зависимости дневного спроса от цены: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>Р, Цена (руб.)</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Q, Спрос (ед. товара)</td> <td>91</td> <td>88</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>68</td> <td>65</td> <td>59</td> <td>55</td> <td>53</td> <td>51</td> </tr> </table> Найдите вид линейной зависимости спроса от цены, оцените тесноту связи и возможность выдвинуть гипотезу о существовании линейной связи у всей генеральной совокупности.   | Р, Цена (руб.)              | 10   | 11  | 12  | 13  | 14   | 15   | 16  | 17  | 18  | 19  | Q, Спрос (ед. товара) | 91  | 88  | 80   | 75  | 68  | 65  | 59   | 55   | 53  | 51  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| Р, Цена (руб.)        | 10  | 11                          | 12   | 13  | 14  | 15  | 16   | 17   | 18  | 19  |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| Q, Спрос (ед. товара) | 91  | 88                          | 80   | 75  | 68  | 65  | 59   | 55   | 53  | 51  |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 7.                    | А) Сформулируйте определение системы линейных алгебраических уравнений и её решения. Сформулируйте условие определённости совместной системы линейных алгебраических уравнений.<br>Б) Сколько неизвестных и сколько уравнений должно быть в системе линейных алгебраических уравнений для того, чтобы по её виду (не решая) можно было бы сказать, что система является неопределённой?<br>В) Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3 |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 8.                    | А) Сформулируйте определение определённого интеграла функции на промежутке. Перечислите его свойства.<br>Б) Требуется вычислить интеграл $\int x^2 \arccos x dx$ методом вычисления по частям. Какую функцию принять за $u$ , а какую за $v'$ ? Почему?<br>В) Вычислите $\int_0^{\ln 3} \sqrt{1 + e^x} e^x dx$ .  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3 |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 9.                    | А) Сформулируйте определение выборочного коэффициента корреляции, перечислите его свойства.<br>Б) При построении уравнения парной линейной регрессии коэффициент корреляции получился равным $r_{xy} = 0,33$ . Поясните, можно ли использовать данное уравнение для прогнозирования?<br>В) Число билетов, проданных за сутки до футбольного матча ( $X$ ), и число зрителей, пришедших затем на матч ( $Y$ ), составляют следующий ряд значений: <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>X (тыс. шт.)</td> <td>3,5</td> <td>4,6</td> <td>5,8</td> <td>4,2</td> <td>3,8</td> <td>4,3</td> <td>5,1</td> <td>6,3</td> <td>3,0</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Y (тыс. чел.)</td> <td>8,1</td> <td>9,4</td> <td>11,3</td> <td>6,9</td> <td>9,1</td> <td>8,8</td> <td>10,5</td> <td>12,0</td> <td>5,8</td> <td>7,2</td> </tr> </table> Выясните, существует ли зависимость между признаками $X$ и $Y$ (вычислите выборочный коэффициент корреляции и проверьте его значимость на уровне 0,05). | X (тыс. шт.)                | 3,5  | 4,6 | 5,8 | 4,2 | 3,8  | 4,3  | 5,1 | 6,3 | 3,0 | 5,2 | Y (тыс. чел.)         | 8,1 | 9,4 | 11,3 | 6,9 | 9,1 | 8,8 | 10,5 | 12,0 | 5,8 | 7,2 | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| X (тыс. шт.)          | 3,5   | 4,6                         | 5,8  | 4,2 | 3,8 | 4,3 | 5,1  | 6,3  | 3,0 | 5,2 |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| Y (тыс. чел.)         | 8,1   | 9,4                         | 11,3 | 6,9 | 9,1 | 8,8 | 10,5 | 12,0 | 5,8 | 7,2 |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 10.                   | А) Сформулируйте определение линии в трёхмерном пространстве.<br>Б) Приведите различные виды записи уравнений прямой в пространстве. Поясните смысл коэффициентов.<br>В) Найдите уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; -2)$ , параллельной прямой $3x - 2y - 3 = 0$ .  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3 |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 11.                   | А) Сформулируйте определение несобственного интеграла первого рода, приведите графическую иллюстрацию.<br>Б) Найти ошибку, указать и исправить ее: Если функция монотонно возрастает на промежутке, то она интегрируема.<br>В) Вычислите: $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x}$ .  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3 |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |
| 12.                   | А) Сформулируйте определения функциональной, статистической и корреляционной зависимостей. Приведите классификацию регрессионных моделей.   | ОПК3 31, 32,                |      |     |     |     |      |      |     |     |     |     |                       |     |     |      |     |     |     |      |      |     |     |   |

|                              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
|------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------|-------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|---|---|
|                              | <p>Б) Как можно истолковать значение <math> r_{xy}  \in (0,3; 0,7]</math>?</p> <p>В) Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине её общей площади по 10 сделкам одного района города.</p> <table border="1"> <tr> <td>Х, Площадь, кв. м</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>33</td> <td>34</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>40</td> <td>39</td> <td>37</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>У, Цена квартиры, тыс. у. е.</td> <td>29</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>46</td> <td>45</td> <td>44</td> <td>38</td> <td>37</td> </tr> </table> <p>Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи. Рассчитать параметры парной линейной регрессии У на Х.</p>   | Х, Площадь, кв. м                       | 35 | 35 | 33 | 34 | 38 | 40 | 40 | 39 | 37 | 36 | У, Цена квартиры, тыс. у. е. | 29    | 31  | 35 | 35 | 45 | 46 | 45 | 44 | 38 | 37 | 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |   |   |
| Х, Площадь, кв. м            | 35  | 35                                      | 33 | 34 | 38 | 40 | 40 | 39 | 37 | 36 |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| У, Цена квартиры, тыс. у. е. | 29  | 31                                      | 35 | 35 | 45 | 46 | 45 | 44 | 38 | 37 |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 13.                          | <p>А) Сформулируйте определение числовой последовательности и её предела. Приведите свойства пределов последовательностей.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <math>\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\log_a n}{n} = +\infty</math> (<math>a &gt; 1</math>).</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}</math>.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 14.                          | <p>А) Сформулируйте определение несобственного интеграла второго рода, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) В чём состоит отличие несобственного интеграла 1-го рода от обычного определённого интеграла?</p> <p>В) Вычислите: <math>\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 2x}</math>.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 15.                          | <p>А) В каких задачах возникают статистические гипотезы о числовых значениях параметров? Запишите общий вид основной гипотезы для этих задач.</p> <p>Б) Объясните, как связаны уровень значимости и надёжность?</p> <p>В) Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера значимо не превышает 0,2. исправленная выборочная дисперсия, найденная по выборке объёма <math>n = 121</math> оказалась равной 0,3. Можно ли принять партию на уровне значимости 0,01? Предполагается, что контролируемый размер распределён нормально.</p>  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 16.                          | <p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой последовательности. Сформулируйте свойства бесконечно малых последовательностей.</p> <p>Б) Пусть <math>\{x_n\}</math> – бесконечно большая последовательность. Каким свойством обладает последовательность <math>\left\{ \frac{1}{x_n} \right\}</math>? Почему?</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 8n}{4 - n}</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 17.                          | <p>А) Сформулируйте определение градиента функции двух переменных и его свойства.</p> <p>Б) Как с помощью градиента узнать, как меняется (возрастает или убывает) функция двух переменных?</p> <p>В) Вычислите <math>grad f(M_0)</math>, если <math>f(x, y) = x^2 + 3y^4</math>, <math>M_0(4; 2)</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 18.                          | <p>А) Сформулируйте определения статистического критерия, его наблюдаемого и критического значений, критической области. Перечислите виды критических областей. Сформулируйте основной принцип проверки статистических гипотез.</p> <p>Б) Перечислите факты, которые позволяют выдвинуть гипотезу о нормальном распределении некоторого признака.</p> <p>В) Дано распределение признака Х – число сделок на фондовой бирже за квартал (<math>n</math> – число инвесторов):</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Обосновать выбор распределения и выдвинуть гипотезу о виде распределения.</p> | $x_i$                                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10                           | $n_i$ | 146 | 97 | 73 | 34 | 23 | 10 | 6  | 3  | 4  | 2                          | 2 | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| $x_i$                        | 0   | 1                                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| $n_i$                        | 146   | 97                                      | 73 | 34 | 23 | 10 | 6  | 3  | 4  | 2  | 2  |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |
| 19.                          | <p>А) Сформулируйте определение предела функции в точке. Перечислите свойства пределов функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <math>\lim_{x \rightarrow -\infty} a^x = -\infty</math>, <math>a &gt; 1</math>.</p> <p>В) Вычислите: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                              |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |                            |   |   |

|        |  |   |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
|--------|--|---|----|----|----|----|----|-------|----|-------|----|----|----|---|----|----|----|--------|---|----|----|----|----|----|---|-------------------------------------|
| 20.    | <p>А) Сформулировать определения замкнутого ограниченного множества и глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию глобального экстремума функции двух переменных на замкнутом ограниченном множестве.</p> <p>В) Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>Z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1</math> на множестве, заданном неравенствами <math>x \geq 0</math>, <math>y \geq 0</math>, <math>y \leq 1 - x</math>.</p>   | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 21.    | <p>А) Сформулируйте определения статистической гипотезы, основной и конкурирующей гипотез, уровня значимости. Что такое ошибки первого и второго рода?</p> <p>Б) Для непрерывного признака были построены кумулята и гистограмма. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?</p> <p>В) Получены эмпирические и теоретические частоты значений непрерывного признака генеральной совокупности (<math>x_i</math> – середины интервалов интервального ряда).</p> <table border="1" data-bbox="225 551 815 779"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>8</td> <td>16</td> <td>40</td> <td>72</td> <td>36</td> <td>18</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n'_i</math></td> <td>6</td> <td>18</td> <td>36</td> <td>76</td> <td>39</td> <td>18</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Построить эмпирическую и теоретическую функции плотности распределения. Выдвинуть и проверить на уровне значимости 0,05 гипотезу о виде распределения.</p> | $x_i$                                   | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12    | 14 | $n_i$ | 8  | 16 | 40 | 72                                      | 36 | 18 | 10 | $n'_i$ | 6 | 18 | 36 | 76 | 39 | 18 | 7 | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, В1, В2, В3 |
| $x_i$  | 2  | 4                                       | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| $n_i$  | 8  | 16                                      | 40 | 72 | 36 | 18 | 10 |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| $n'_i$ | 6  | 18                                      | 36 | 76 | 39 | 18 | 7  |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 22.    | <p>А) Сформулируйте определения следующих функций: чётной, нечётной, периодической.</p> <p>Б) Функция <math>y = f(x)</math> является периодической. Может ли при этом она быть четной? Объясните, используя определения. Приведите пример.</p> <p>В) Найти точки разрыва функции <math>f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2^{1-x}}, &amp; x \neq 1, \\ 0, &amp; x = 1. \end{cases}</math> и указать их тип.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 23.    | <p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте необходимое условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию необходимого условия локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию <math>Z = x^2 - 2xy^2</math> на экстремумы.</p>  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 24.    | <p>А) Сформулируйте определения надёжности, точечной и интервальной оценок параметров генеральной совокупности. От каких параметров генеральной совокупности зависит точность точечной оценки?</p> <p>Б) Перечислите параметры выборки, от которых зависит точность точечной оценки?</p> <p>В) Дано эмпирическое распределение непрерывного признака <math>X</math> (<math>x_i</math> – середины интервалов интервального ряда):</p> <table border="1" data-bbox="225 1406 663 1554"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную среднюю и доверительный интервал для генеральной средней с надёжностью 0,95.</p>   | $x_i$                                   | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | $n_i$ | 5  | 10    | 20 | 12 | 9  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| $x_i$  | 2  | 4                                       | 6  | 8  | 10 |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| $n_i$  | 5  | 10                                      | 20 | 12 | 9  |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 25.    | <p>А) Сформулируйте определение бесконечно малой функции в точке, перечислите её свойства.</p> <p>Б) Может ли частное двух бесконечно малых функций при <math>x \rightarrow x_0</math> быть бесконечно малой функцией? Почему?</p> <p>В) Вычислить <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^2}{x^2 - 4}</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |
| 26.    | <p>А) Сформулируйте определения локального максимума и локального минимума функции двух переменных. Сформулируйте достаточное условие существования локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию локального экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Исследуйте функцию <math>Z = x^3 + x^2y - 2y</math> на экстремумы.</p>   | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |    |       |    |    |    |   |    |    |    |        |   |    |    |    |    |    |   |                                     |

|       |   |   |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
|-------|---|---|----|----|----|----|----|-------|---|----|----|---|----|---|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| 27.   | <p>А) Сформулировать определения выборочной и исправленной выборочной дисперсий, выборочного среднего квадратического отклонения, начального и центрального эмпирических моментов порядка <math>k</math>, асимметрии и эксцесса эмпирического распределения.</p> <p>Б) Какая величина более точно характеризует генеральную дисперсию: <math>D</math> или <math>s^2</math>? Почему?</p> <p>В) Дано распределение признака <math>X</math>:</p> <table border="1" data-bbox="228 353 667 504"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение вариационного ряда и доверительный интервал для генерального среднего квадратического отклонения с надёжностью 0,95.</p> | $x_i$                                   | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | $n_i$ | 5 | 10 | 20 | 8 | 7  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| $x_i$ | 2   | 4                                       | 6  | 8  | 10 |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| $n_i$ | 5   | 10                                      | 20 | 8  | 7  |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 28.   | <p>А) Сформулируйте определение производной функции в точке. Приведите правила для вычисления производных суммы, разности, произведения и частного двух функций.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте ее: <math>(a^x)' = xa^{x-1}</math>.</p> <p>В) Вычислить производную функции <math>y = \left(\frac{x-1}{x+1}\right)^4</math></p>  | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 29.   | <p>А) Сформулируйте определение условного экстремума функции двух переменных. Запишите вид функции Лагранжа для функции и одного уравнения связи.</p> <p>Б) Приведите экономическую интерпретацию условного экстремума функции двух переменных.</p> <p>В) Найдите экстремум функции <math>Z = x + y^2 - 2y</math> при условии <math>x + y = 2</math>.</p>   | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 30.   | <p>А) Сформулировать определения выборочной средней, моды и медианы вариационного ряда.</p> <p>Б) Что произойдет с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить объем выборки?</p> <p>В) Дано распределение признака <math>X</math> – число сделок на фондовой бирже за квартал (<math>n</math> – число инвесторов)</p> <table border="1" data-bbox="228 1122 866 1272"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти выборочную среднюю, моду и медиану вариационного ряда.</p>  | $x_i$                                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5     | 6 | 7  | 8  | 9 | 10 | $n_i$                                   | 146 | 97 | 73 | 34 | 23 | 10 | 6 | 3 | 4 | 2 | 2 | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, В1, В2, В3 |
| $x_i$ | 0   | 1                                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7     | 8 | 9  | 10 |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| $n_i$ | 146   | 97                                      | 73 | 34 | 23 | 10 | 6  | 3     | 4 | 2  | 2  |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 31.   | <p>А) Сформулируйте определение дифференциала функции одной переменной, приведите графическую иллюстрацию.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: «Для того, чтобы функция была дифференцируема в точке необходимо и достаточно, чтобы производная функции в этой точке равнялась нулю».</p> <p>В) Вычислить дифференциал функции <math>y = x \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{4 - x^2}</math> в точке <math>x = 1</math>.</p>  | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 32.   | <p>А) Сформулируйте определения случайного, достоверного и невозможного событий, определение полной группы попарно несовместных равновероятных событий, классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновероятных событий следующие события: Опыт – бросание игральной кости; события: <math>C_1</math> – появление не более двух очков; <math>C_2</math> – появление трех или четырех очков; <math>C_3</math> – появление не менее пяти очков? Почему?</p> <p>В) В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей ровно 2 годных.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 33.   | <p>А) Сформулировать определения статистического распределения выборки, дискретного и непрерывного вариационных рядов.</p> <p>Б) Как по набору наблюдаемых значений определить, каким является изучаемый признак: дискретным или непрерывным?</p> <p>В) Получена выборка значений: 2,1; 3,3; 3,4; 2,2; 1, 4,6; 5,3; 4,2; 6,2; 5,8; 7, 5,5; 4,4; 4,7; 1,3; 2,7; 2,5; 4, 3, 5, 4. Построить ранжированный вариационный ряд.</p>   | ОПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |
| 34.   | <p>А) Сформулируйте определения: локального экстремума, локального минимума и локального максимума функции одной переменной.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: Если на промежутке производная функции равна нулю, то функция монотонно возрастает на этом промежутке.</p>   | ОПК3 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |    |       |   |    |    |   |    |   |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |                                     |

|       |   |   |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
|-------|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|----|---|----|-------|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|--|
|       | В) Найти точки локального экстремума функции $y = -xe^x$ и определить их тип.   |   |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 35.   | А) Сформулируйте определения равновозможных событий, совместных событий, противоположных событий, геометрическое определение вероятности. Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновозможных событий следующие события: Опыт – два выстрела по мишени; события: А – ни одного попадания; Б – одно попадание; С – два попадания? Почему?<br>В) Устройство состоит из 5 элементов, из которых 3 изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы. | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 36.   | А) Сформулировать определения частоты, относительной частоты, накопленной относительной частоты, эмпирической функции распределения, кумуляты.<br>Б) Что произойдет с доверительным интервалом для генеральной средней, если увеличить надежность?<br>В) Дано распределение признака X – число сделок на фондовой бирже за квартал ( $n$ – число инвесторов)  | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
|       | <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>  | $x_i$                                   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 | 10 | $n_i$ | 146 | 97 | 73 | 34 | 23 | 10 | 6 | 3 | 4 | 2 | 2 |  |
| $x_i$ | 0   | 1                                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| $n_i$ | 146   | 97                                      | 73 | 34 | 23 | 10 | 6 | 3 | 4 | 2 | 2  |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
|       | Построить полигон частот, эмпирическую функцию распределения и кумуляту.  |   |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 37.   | А) Сформулируйте определения строго возрастающей и строго убывающей функций.<br>Б) Перечислите все элементарные функции, которые строго возрастают на всей области определения.<br>В) Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = 2x - \arctg x$ .   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 38.   | А) Сформулируйте определения зависимых и независимых событий, суммы событий произведения событий. Сформулируйте теорему о произведении событий.<br>Б) Являются ли зависимыми следующие события опыт – бросание монеты; события: А – появление герба, В – появление цифры? Почему?<br>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что ровно два стрелка попадут в цель?  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 39.   | А) Сформулируйте определения генеральной и выборочной совокупностей, вариационного ряда, ранжированного вариационного ряда.<br>Б) Для дискретного признака были построены полигон и эмпирическая функция распределения. По какому из этих графиков легче выдвинуть гипотезу о виде распределения? Почему?<br>В) Получена выборка значений: 2, 3, 3, 2, 1, 4, 5, 4, 6, 5, 6, 5, 4, 4, 1, 2, 2, 4, 3, 5. Построить ранжированный вариационный ряд.  | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 40.   | А) Сформулируйте определения выпуклой функции, точки перегиба функции.<br>Б) По графику первой производной найдите число промежутков выпуклости функции $y = f(x)$ . Обоснуйте ответ.   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
|       |   |   |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
|       | В) Найти промежутки выпуклости и вогнутости функции $y = x^2 e^{-x}$ .  |   |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 41.   | А) Сформулировать определение суммы случайных событий и теорему о сумме событий.<br>Б) Из полной колоды карт (52 листа) вынимается одна карта. Рассматриваются следующие события: А – появление туза, В – появление карты красной масти, С – появление бубнового туза, Д – появление десятки. В чем состоит событие АВ? Пояснить, почему.<br>В) Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7, вторым 0,8, третьим 0,6. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что хотя бы два стрелка попадут в цель?                              | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |
| 42.   | А) Сформулировать определения моды и медианы непрерывной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.<br>Б) Как найти моду и медиану непрерывной случайной величины?<br>В) Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |    |    |    |    |   |   |   |   |    |   |    |       |     |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |  |



|       |  |   |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
|-------|--|---|------|------|------|------|----|----|-------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|
|       | $f(x) = \left(\frac{-3}{4}\right)x^2 + \frac{9}{2}x - 6$ в интервале (2; 4). Вне этого интервала $f(x) = 0$ . Найти моду и медиану случайной величины X.   |   |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 43.   | <p>А) Сформулируйте определения вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптот к графику функции.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: Угловой коэффициент наклонной асимптоты можно определить из соотношения: <math>k = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}</math><br/> <math>y = \frac{x^3}{x^2 + 1}</math></p> <p>В) Найти асимптоты к графику функции</p>   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 44.   | <p>А) Сформулируйте теорему о полной вероятности и теорему Байеса.</p> <p>Б) Образуют ли полную группу попарно несовместных равновероятных событий следующие события: Опыт – вынимание двух карт из колоды; события: А – появление двух красных карт; В – появление двух черных карт? Почему?</p> <p>В) В партии 100 телефонов, из которых 4 – бракованные. Партия произвольно разделена на две равные части и отправлена в 2 магазина. Какова вероятность того, что все бракованные телефоны достанутся одному магазину.</p>  | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 45.   | <p>А) Сформулировать определения моды и медианы дискретной случайной величины. Поясните их геометрический смысл.</p> <p>Б) Как найти моду и медиану дискретной случайной величины?</p> <p>В) Дискретная случайная величина имеет значения -4, 6, 10, 12. Вероятности этих значений равны соответственно 0,2; 0,3; 0,4; 0,1. Найти моду и медиану случайной величины X.</p>   | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 46.   | <p>А) Сформулируйте определения локальных экстремумов функции одной переменной в точке, приведите необходимое условие и достаточные условия их существования.</p> <p>Б) По графику первой производной найдите число точек экстремума функции <math>y = f(x)</math>. Обоснуйте ответ.</p> <p>В) Найти точки экстремума функции <math>y = (x - 1)^2</math>, определить их характер с помощью второй производной.</p>   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 47.   | <p>А) Сформулируйте определение схемы Бернулли. Запишите формулу Бернулли и неравенство для отыскания наиболее вероятного значения.</p> <p>Б) В чем состоит отличие элементарного исхода в схеме Бернулли от элементарного исхода в классической схеме испытаний?</p> <p>В) Имеется 30 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном, взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,7. Найти наиболее вероятное число ящиков, в которых все детали стандартные?</p>  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 48.   | <p>А) Сформулировать определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите свойства математического ожидания.</p> <p>Б) Сформулируйте геометрический смысл математического ожидания случайной величины.</p> <p>В) Случайная величина X характеризуется рядом распределения:</p> <table border="1" data-bbox="225 1664 762 1812"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td><math>P_i</math></td> <td>0,24</td> <td>0,36</td> <td>0,20</td> <td>0,15</td> <td>0,03</td> <td>0,02</td> </tr> </table> <p>Определить её математическое ожидание и дисперсию.</p> | $x_i$                                   | 10   | 20   | 30   | 40   | 50 | 60 | $P_i$ | 0,24 | 0,36 | 0,20 | 0,15 | 0,03 | 0,02 | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В2, В3 |
| $x_i$ | 10   | 20                                      | 30   | 40   | 50   | 60   |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| $P_i$ | 0,24   | 0,36                                    | 0,20 | 0,15 | 0,03 | 0,02 |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |
| 49.   | <p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции в точке. Приведите свойства функций, непрерывных в точке.</p> <p>Б) Перечислите все элементарные функции, у которых область определения является промежутком, и которые непрерывны на своей области определения.</p> <p>В) Найти область определения функции: <math>f(x) = \frac{2x^2 + 3}{x - \sqrt{x^2 - 16}}</math>, указать промежутки</p>   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |      |      |      |      |    |    |       |      |      |      |      |      |      |                                 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | непрерывности и их тип (отрезок или интервал).   |   |
| 50. | <p>А) Сформулируйте локальную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Как выяснить, когда для вычислений по схеме Бернулли следует применять локальную формулу Муавра?</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что из 400 семей 300 имеют холодильники.</p>  | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| 51. | <p>А) Сформулируйте определения математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины. Перечислите свойства дисперсии.</p> <p>Б) Какие числовые характеристики случайных величин являются неотрицательными?</p> <p>В) Дана функция плотности распределения случайной величины <math>X</math>:<br/> <math display="block">f(x) = \begin{cases} 0, &amp; x &lt; 0 \\ 2 - x, &amp; 0 \leq x \leq 2 \\ 0, &amp; x &gt; 2 \end{cases}</math> . Найти её математическое ожидание и дисперсию.</p>                  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 52. | <p>А) Сформулируйте определение непрерывной функции на отрезке. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>Если функция монотонна на отрезке, то внутри этого отрезка функция или непрерывна или может иметь точку разрыва второго рода.</i></p> <p>В) Найти промежутки непрерывности функции <math>y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}</math>.</p>  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 53. | <p>А) Сформулируйте интегральную предельную теорему и следствие из неё.</p> <p>Б) Запишите условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять интегральную формулу Муавра-Лапласа.</p> <p>В) В некоторой местности из каждых 100 семей 80 имеют холодильники. Найти вероятность того, что от 280 до 360 семей из 400 имеют холодильники.</p>  | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| 54. | <p>А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения.</p> <p>Б) Написать закон распределения дискретной случайной величины <math>X</math> – числа выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения.</p>   | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 55. | <p>А) Сформулируйте определение ранга матрицы, перечислите его свойства.</p> <p>Б) Как меняется ранг матрицы при выполнении над ней элементарных преобразований?</p> <p>В) Найти ранг матрицы: <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 1 \\ 2 &amp; 4 &amp; 2 \\ 4 &amp; 3 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>.</p>  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 56. | <p>А) Сформулировать теорему Пуассона и следствие из неё.</p> <p>Б) Записать условия, при которых для вычислений по схеме Бернулли следует применять формулу Пуассона.</p> <p>В) В банк отправлено 4 000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено не более 3-х ошибочно укомплектованных пакетов.</p>   | ОПКЗ 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 |
| 57. | <p>А) Запишите определение дискретной случайной величины, ряда распределения, полигона распределения.</p> <p>Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь закон распределения случайной величины?</p> <p>В) В ящике 6 белых и 4 черных шара. Из него 5 раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в ящик и шары перемешивают. Приняв за случайную величину <math>X</math> число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, построить полигон распределения.</p> | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 58. | <p>А) Сформулируйте определения вектора, скалярного и векторного произведений векторов, линейно независимой системы векторов. Перечислите свойства векторного произведения.</p> <p>Б) Найдите ошибку, укажите и исправьте её: <i>«Если 3 вектора в трехмерном пространстве лежат в одной плоскости, то определитель, составленный из их координат, отличен от нуля».</i></p> <p>В) Найти орт вектора <math>\vec{a} = (1, -1, 5, -5)</math>.</p>  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |
| 59. | <p>А) Сформулируйте определения: дробно-рациональной функции, правильной и неправильной дробно-рациональных функций. Запишите интегралы от простейших дробно-рациональных функций.</p> <p>Б) Дан интеграл <math>\int \frac{2 dx}{(x+1)(x+2)}</math>. Как будет выглядеть разложение подынтегральной функции</p>  | ОПКЗ 31, 32, У1, У3, В1, В3             |

|     |   |                                |
|-----|---|--------------------------------|
|     | на сумму простых дробей? Почему?<br>В) Вычислить $\int \frac{(x+1)dx}{x^2-x}$ .   |                                |
| 60. | А) Запишите определение случайной величины, её закона распределения и функции распределения.<br>Б) Между какими величинами устанавливает взаимосвязь функция распределения случайной величины?<br>В) Составить закон распределения дискретной случайной величины X – число выпадений «герба» при четырёх бросаниях монеты. Построить ряд распределения и функцию распределения. | ОПКЗ 31, 32,<br>У1, У3, В1, В3 |

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «**Математика**» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

**«Отлично» (5)** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«Хорошо» (4)** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«Удовлетворительно» (3)** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«Неудовлетворительно» (2)** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан факультета экономики



В.С. Отто

«31» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математика»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**бакалавриат**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль): **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 4 года**

Факультет: **экономики**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2020

## **1. Цели освоения учебной дисциплины**

- Формирование общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- Владение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности.
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе (1,2, семестры)

**3. Трудоемкость дисциплины:** 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

## **5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения**

Зачет (1 курс, 1 семестр), экзамен (1 курс, 2 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

| № п/п | Номер / индекс компетенции | Содержание компетенции  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны   |   |  |
|-------|----------------------------|---|---|---|--|
|       |                            |   | Знать   | Уметь   | Владеть  |
| 1.    | ОПК-3                      | способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы | 1) основные понятия математики,<br>2) алгоритмы решения стандартных задач,<br>3) методы математической обработки данных | 1) выбирать методы расчетов в соответствии с поставленной задачей,<br>2) выбирать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей<br>3) интерпретировать и анализировать полученный математический результат | 1) навыками классических математических расчётов,<br>2) навыками статистической обработки данных,<br>3) навыками построения логически обоснованных рассуждений |