**Приложение А**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ   
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**(РУТ (МИИТ)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ –   
ПРОГРАММЫПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Предиктивная аналитика для транспорта и логистики»

**Содержание**

# 1 Исходные данные

## 1.1 Перечень учебно-методической документации, нормативных правовых актов, нормативной технической документации, иной документации, учебной литературы и иных изданий, информационных ресурсов, использованных при подготовке оценочных материалов

Таблица 1 – Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы

|  |
| --- |
| **Вид информационного и учебно-методического обеспечения** |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Список используемых источников** |
| 2.1 Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — Спб : Лань, 2015 |
| 2.2 Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — Спб. : Лань, 2017 |
| 2.3 Емеличев В. А. , Мельников О. И. , Сарванов В. И. , Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. — М : Книжный дом «Либроком», 2009 |
| 2.4 Зорич В.А. Математический анализ. — М : МЦНМО, 2019 |
| 2.5 Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — М : Физматлит, 2020 |
| 2.6 Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2. Линейная алгебра. — М : МЦНМО, 2021 |
| 2.7 Меньшиков И. С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. — М : Контакт Плюс, 2010 |
| 2.8 Феллер У. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. — М : Мир, 1984 |
| 2.9 Шафаревич И.Л., Ремизов А.О. Линейная алгебра и геометрия. — М : ФИЗМАТЛИТ, 2009 |
| **3 Информационное обеспечение** |
| 3.1 http://library.miit.ru/ |

## 1.2 Планируемые результаты освоения, соотнесенные с результатами обучения по дополнительной профессиональной программе – программе повышения квалификации (далее – программа)

Таблица 2 – Планируемые результаты освоения, соотнесенные с результатами обучения

| Планируемые результаты освоения | Планируемые результаты обучения |
| --- | --- |
| Способен обрабатывать большие объемы данных с использованием математического аппарата для решения практических задач для транспорта и логистики | **Знания:**  Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач, Знать основные математические объекты и их свойства в линейной алгебре, Знать профессиональные задачи в сфере транспорта, решаемые с применением математического аппарата, Знать основные математические объекты и их свойства в теории вероятностей и математической статистики, Знать основные математические объекты и их свойства в теории графов, Знать основные математические объекты и их свойства в теории дифференциальных уравнений, Знать основные математические объекты и их свойства в теории игр, Знать порядок постановки задачи, Знать соответствие задач разделу математики, Знать основные математические объекты и их свойства в математическом анализе, Знать методы решения практических задач, описываемых линейными моделями, Знать методы решения задач линейного программирования для практических задач, Знать методы решения задач по определению факторов, влияющие на отдельные показатели, используя элементы теории вероятностей и математической статистики, Знать примеры применения теории графов для решения профессиональных задач, Знать примеры решения практических задач, описываемых динамическими моделями, Знать методы решения задач по моделированию потоков или заторов, используя элементы теории дифференциальных уравнений, Знать методы решения задач по планированию мультимодальных перевозок, используя элементы теории игр, Знать порядок поиска методов решения профессиональных задач, Знать соответствие типов задач и методов их решения, Знать примеры применения математического анализа для решения профессиональных задач, Знать интерпретация решений, Знать порядок применения теории вероятности и математической статистики для решения профессиональных задач, Знать основные теоремы матричной алгебры и теории определителей, Знать основные теоремы теории систем линейных алгебраических уравнений и неравенств, Знать основные понятия теории экстремальных задач, Знать основные теоремы теории экстремальных задач, Знать основные понятия теории линейных пространств, Знать основные понятия теории пределов, Знать основные теоремы теории пределов, Знать основные понятия дифференциального исчисления, Знать основные теоремы дифференциального исчисления, Знать основные понятия интегрального исчисления, Знать основные теоремы интегрального исчисления, Знать методы решения экстремальных задач, Знать основные понятия теории числовых рядов, Знать основные теоремы теории числовых рядов, Знать основные понятия функциональных последовательностей и рядов, Знать основные теоремы функциональных последовательностей и рядов, Знать основные понятия теории вероятностей, Знать основные теоремы теории вероятностей, Знать основные понятия математической статистики, Знать основные теоремы математической статистики, Знать основные теоремы теории линейных пространств, Знать основные понятия корреляционно-регрессионного анализа, Знать основные теоремы теории графов, Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений, Знать основные теоремы теории дифференциальных уравнений, Знать основные результаты теории игр, Знать основные понятия теории линейных операторов, Знать основные теоремы теории линейных операторов, Знать основные факты из теории множеств, Знать основные понятия теории квадратичных форм, Знать основные теоремы корреляционно-регрессионного анализа, Знать основные понятия теории графов.  **Умения:**  Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных, Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности, Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат. |

# 2 Спецификация заданий для проверки знаний

Таблица 3 – Спецификация заданий для проверки знаний

| **Предмет оценки (знание)** | **Критерии оценки** | **Шкала оценки** | **Тип и  № задания** |
| --- | --- | --- | --- |
| Знать основные теоремы матричной алгебры и теории определителей | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 1, 2, 3 Задания с открытым ответом: 4, 5 |
| Знать основные теоремы теории систем линейных алгебраических уравнений и неравенств | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 6, 7, 8 Задания с открытым ответом: 9 Задания на установление соответствия: 10 |
| Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 11, 12, 13, 14 Задания на установление соответствия: 15 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в линейной алгебре | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 16, 17, 18 Задания с открытым ответом: 19 Задания на установление последовательности: 20 |
| Знать методы решения практических задач, описываемых линейными моделями | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 21, 22, 23 Задания с открытым ответом: 24 Задания на установление соответствия: 25 |
| Знать методы решения задач линейного программирования для практических задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 26, 27 Задания с открытым ответом: 28, 29 Задания на установление последовательности: 30 |
| Знать основные понятия теории линейных пространств | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 31, 32 Задания с открытым ответом: 33, 34 Задания на установление соответствия: 35 |
| Знать основные теоремы теории линейных пространств | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 36, 37, 38, 39 Задания с открытым ответом: 40 |
| Знать основные понятия теории пределов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 41, 42, 43 Задания с открытым ответом: 44 Задания на установление последовательности: 45 |
| Знать основные теоремы теории пределов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 46, 47 Задания с открытым ответом: 48, 49 Задания на установление последовательности: 50 |
| Знать основные понятия дифференциального исчисления | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 51, 52, 53 Задания с открытым ответом: 54, 55 |
| Знать основные теоремы дифференциального исчисления | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 56, 57, 58, 59 Задания на установление соответствия: 60 |
| Знать основные понятия интегрального исчисления | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 61, 62, 63, 64 Задания на установление соответствия: 65 |
| Знать основные теоремы интегрального исчисления | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 66, 67 Задания с открытым ответом: 68, 69, 70 |
| Знать интерпретация решений | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 71, 72, 73, 74 Задания с открытым ответом: 75 |
| Знать профессиональные задачи в сфере транспорта, решаемые с применением математического аппарата | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 76, 77 Задания с открытым ответом: 78 Задания на установление последовательности: 79 Задания на установление соответствия: 80 |
| Знать основные понятия теории экстремальных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 81, 82, 83, 84 Задания с открытым ответом: 85 |
| Знать основные теоремы теории экстремальных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 86, 87, 88, 89 Задания с открытым ответом: 90 |
| Знать методы решения экстремальных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 91, 92, 93, 94 Задания с открытым ответом: 95 |
| Знать основные понятия теории числовых рядов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 96, 97 Задания с открытым ответом: 98, 99, 100 |
| Знать основные теоремы теории числовых рядов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 101, 102, 103 Задания с открытым ответом: 104 Задания на установление соответствия: 105 |
| Знать основные понятия функциональных последовательностей и рядов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 106 Задания с открытым ответом: 107, 108, 109 Задания на установление последовательности: 110 |
| Знать основные теоремы функциональных последовательностей и рядов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 111, 112 Задания с открытым ответом: 113, 114, 115 |
| Знать основные понятия теории вероятностей | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 116, 117, 118 Задания с открытым ответом: 119, 120 |
| Знать основные теоремы теории вероятностей | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 121, 122, 123, 124, 125 |
| Знать основные понятия математической статистики | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 126, 127 Задания с открытым ответом: 128, 129, 130 |
| Знать основные теоремы математической статистики | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 131, 132, 133 Задания с открытым ответом: 134 Задания на установление последовательности: 135 |
| Знать основные понятия корреляционно-регрессионного анализа | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 136, 137, 138 Задания на установление последовательности: 139 Задания на установление соответствия: 140 |
| Знать методы решения задач по определению факторов, влияющие на отдельные показатели, используя элементы теории вероятностей и математической статистики | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 141, 142, 143 Задания с открытым ответом: 144, 145 |
| Знать основные теоремы теории графов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 146, 147 Задания с открытым ответом: 148, 149, 150 |
| Знать примеры применения теории графов для решения профессиональных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с открытым ответом: 151, 152, 153 Задания на установление соответствия: 154, 155 |
| Знать основные понятия теории дифференциальных уравнений | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 156, 157, 158, 159, 160 |
| Знать основные теоремы теории дифференциальных уравнений | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 161, 162, 163, 164, 165 |
| Знать основные результаты теории игр | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 166, 167, 168 Задания с открытым ответом: 169, 170 |
| Знать примеры решения практических задач, описываемых динамическими моделями | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 171, 172, 173 Задания с открытым ответом: 174 Задания на установление соответствия: 175 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в теории вероятностей и математической статистики | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 176 Задания с открытым ответом: 177 Задания на установление последовательности: 178, 179 Задания на установление соответствия: 180 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в теории графов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 181, 182, 183 Задания с открытым ответом: 184 Задания на установление соответствия: 185 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в теории дифференциальных уравнений | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 186, 187 Задания с открытым ответом: 188, 189, 190 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в теории игр | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 191, 192, 193 Задания с открытым ответом: 194 Задания на установление соответствия: 195 |
| Знать порядок постановки задачи | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 196, 197, 198, 199 Задания на установление последовательности: 200 |
| Знать соответствие задач разделу математики | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 201, 202, 203, 204, 205 |
| Знать методы решения задач по моделированию потоков или заторов, используя элементы теории дифференциальных уравнений | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 206, 207 Задания с открытым ответом: 208 Задания на установление последовательности: 209 Задания на установление соответствия: 210 |
| Знать методы решения задач по планированию мультимодальных перевозок, используя элементы теории игр | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 211, 212 Задания с открытым ответом: 213, 214 Задания на установление последовательности: 215 |
| Знать порядок поиска методов решения профессиональных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 216, 217 Задания с открытым ответом: 218 Задания на установление последовательности: 219 Задания на установление соответствия: 220 |
| Знать соответствие типов задач и методов их решения | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 221, 222, 223 Задания с открытым ответом: 224 Задания на установление соответствия: 225 |
| Знать порядок применения теории вероятности и математической статистики для решения профессиональных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 226, 227, 228, 229 Задания на установление последовательности: 230 |
| Знать основные понятия теории линейных операторов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 231, 232, 233, 234 Задания с открытым ответом: 235 |
| Знать основные теоремы теории линейных операторов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 236, 237, 238 Задания с открытым ответом: 239, 240 |
| Знать основные факты из теории множеств | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 241, 242, 243, 244, 245 |
| Знать основные понятия теории квадратичных форм | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 246, 247 Задания с открытым ответом: 248, 249 Задания на установление соответствия: 250 |
| Знать примеры применения математического анализа для решения профессиональных задач | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 251 Задания с открытым ответом: 252, 253, 254, 255 |
| Знать основные теоремы корреляционно-регрессионного анализа | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 256, 257, 258, 259 Задания с открытым ответом: 260 |
| Знать основные математические объекты и их свойства в математическом анализе | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 261, 262, 263 Задания с открытым ответом: 264 Задания на установление соответствия: 265 |
| Знать основные понятия теории графов | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ; 0 баллов – за неверный ответ | Задания с выбором ответа: 266, 267 Задания с открытым ответом: 268, 269, 270 |

Общая информация по структуре заданий для проверки знаний:

* количество заданий с выбором ответа: 160;
* количество заданий на установление последовательности: 15;
* количество заданий на установление соответствия: 20;
* количество заданий с открытым ответом: 75;
* время выполнения заданий для проверки знаний: 1 ак. ч.

# 3 Спецификация заданий для проверки умений и навыков

Таблица 4 – Спецификация заданий для проверки умений и навыков

| Предмет оценки (умение, навык) | Критерии оценки | Шкала оценки | Тип и  № задания |
| --- | --- | --- | --- |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 4 |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 4 |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 4 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Модельный ответ | 1 балл – за правильный ответ,  0 баллов – за неверный ответ | задание на применение умений и навыков в модельных условиях № 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

Время выполнения практических заданий: 4 ак. ч.

# 4 Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий

Стандартные требования безопасности при проведении работ за компьютером.

# 5 Задания для проверки знаний

## 5.1 Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) для проведения итоговой аттестации на проверку знаний

Таблица 5 – Состав МТО

| **Наименование** | **Кол-во** | **Ед. изм.** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | | | |
| 1.1.1 Лекционная аудитория | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| 1.2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.2.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

## 5.2 Тестовые задания

**1 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) определитель квадратной матрицы, имеющей нулевую строку, равен нулю; |
| б) определитель квадратной матрицы, имеющей два пропорциональных столбца, равен нулю; |
| в) определитель квадратной матрицы, имеющей две равные строки, равен нулю; |
| г) определитель суммы двух квадратных матриц равен сумме их определителей; |
| д) определитель квадратной матрицы, одна строка которой пропорциональна одному столбцу, равен нулю. |

**2 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) ранг единичной матрицы равен единице; |
| б) ранг нулевой матрицы равен нулю; |
| в) определитель квадратной матрицы полного ранга не равен нулю; |
| г) ранг суммы матриц равен сумме рангов матриц; |
| д) все единичные матрицы являются матрицами полного ранга. |

**3 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

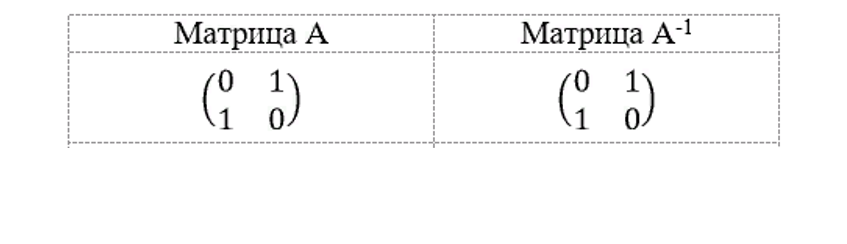
|  |
| --- |
| a) сумма двух треугольных матриц одного размера является треугольной матрицей; |
| б) при транспонировании матрицы ранг не меняется; |
| в) произведение двух треугольных матриц одного размера является треугольной матрицей; |
| г) при транспонировании квадратной матрицы ее определитель не меняется; |
| д) определитель треугольной матрицы равен произведению элементов ее главной диагонали. |

**4 Продолжите утверждение: ранг матрицы, все элементы которой равны единице, равен \_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**5 Установите верно или неверно соответствие:**



Вопрос с открытым ответом

**6 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) все однородные системы линейных уравнений являются совместными; |
| б) все однородные системы линейных уравнений являются определёнными; |
| в) если для решения однородной системы линейных уравнений применим метод Крамера, то она является определённой; |
| г) все однородные системы линейных уравнений являются неопределёнными; |
| д) если для решения однородной системы линейных уравнений применим метод обратной матрицы, то она является определённой; |
| е) существуют однородные системы линейных уравнений, которые имеют РОВНО два различных решения. |

**7 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) если матрица системы линейных уравнений является невырожденной, то эта система линейных уравнений имеет единственное решение; |
| б) если матрица системы линейных уравнений является вырожденной, то эта система линейных уравнений имеет бесконечно много решений; |
| в) если в однородной системе линейных уравнений количество неизвестных больше, чем количество уравнений, то эта система линейных уравнений является неопределённой; |
| г) если в системе линейных уравнений количество неизвестных больше, чем количество уравнений, то эта система линейных уравнений является неопределённой; |
| д) если ранг матрицы системы линейных уравнений равен рангу расширенной матрицы этой системы линейных уравнений, то данная система линейных уравнений является совместной; |
| е) если система линейных уравнений является совместной, то ранг матрицы этой системы линейных уравнений равен рангу расширенной матрицы (этой же системы линейных уравнений). |

**8 Дана система линейных уравнений.
Выберите верные утверждения:**



Выбор нескольких правильных ответов

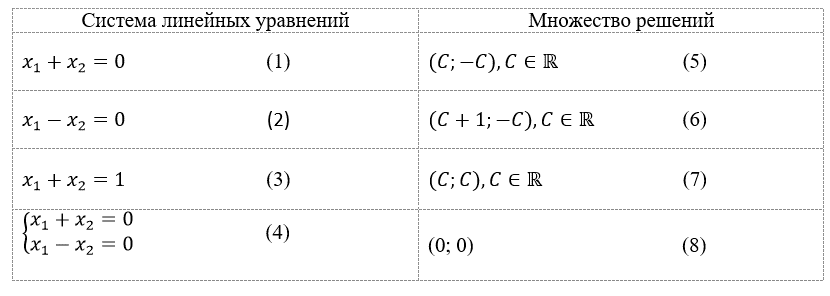
|  |
| --- |
| a) однородная система линейных уравнений является неопределённой; |
| б) однородная система линейных уравнений является определённой; |
| в) (1;-1;0;0) — частное решение однородной системы линейных уравнений; |
| г) (0;0;1;-1) — частное решение однородной системы линейных уравнений; |
| д) (C;-C;C;-C), C∈R, — общее решение однородной системы линейных уравнений; |
| е) (C;-C;C;-C), C∈R∖{0}, — общее решение однородной системы линейных уравнений. |

**9 Продолжите утверждение: однородная система линейных уравнений всегда \_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**10 Установите соответствие между системой линейных уравнений и множеством решений:**



Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) система линейных уравнений (1) | a) множество решений (5) |
| 2) система линейных уравнений (2) | б) множество решений (7) |
| 3) система линейных уравнений (3) | в) множество решений (6) |
| 4) система линейных уравнений (4) | г) множество решений (8) |

**11 Выберите профессиональные задачи, которые могут быть решены с помощью линейной алгебры.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) исследование процессов, допускающих описание системами линейных уравнений и неравенств; |
| б) планирование производства (модель В.В. Леонтьева и др. линейные модели); |
| в) задачи прогнозирования (метод наименьших квадратов и его обобщения); |
| г) задачи оптимальной реконструкции железнодорожных кривых для повышения скорости движения поездов. |

**12 Выберите профессиональные задачи, которые могут быть решены с помощью математического анализа.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) исследование процессов, допускающих описание системами линейных уравнений и неравенств; |
| б) планирование производства (модель В.В. Леонтьева и др. линейные модели); |
| в) задачи прогнозирования (метод наименьших квадратов и его обобщения); |
| г) задачи оптимальной реконструкции железнодорожных кривых для повышения скорости движения поездов. |

**13 Выберите профессиональные задачи, которые могут быть решены с помощью математического анализа.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) исследование процессов, допускающих описание системами линейных уравнений и неравенств; |
| б) планирование производства (модель В.В. Леонтьева и др. линейные модели); |
| в) задачи прогнозирования (метод наименьших квадратов и его обобщения); |
| г) задачи оптимальной реконструкции железнодорожных кривых для повышения скорости движения поездов. |

**14 Выберите профессиональные задачи, которые могут быть решены с помощью теории игр.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) планирование пассажирских маршрутов при наличии другого вида транспорта; |
| б) планирование мультимодальных перевозок в условиях риска; |
| в) методы решения задач системного анализа, методы определения оптимальных в различных смыслах стратегий; |
| г) моделирование распространения инфекций среди пассажиров. |

**15 Сопоставьте профессиональные задачи и необходимые для построения и исследования моделей математические методы.**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) исследование процессов, допускающих описание системами линейных уравнений и неравенств | a) линейная алгебра |
| 2) задачи оптимальной реконструкции железнодорожных кривых для повышения скорости движения поездов | б) математический анализ |
| 3) оценка уязвимости объектов железнодорожной инфраструктуры | в) теория вероятностей и математическая статистика |
| 4) навигация маневровых локомотивов на железнодорожных станциях | г) теория графов |

**16 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) складывать можно только матрицы одинакового размера; |
| б) умножать можно матрицы любого размера; |
| в) любую матрицу можно умножить на любое число; |
| г) на единичную матрицу можно умножить любую матрицу; |
| д) результатом умножения любой матрицы на ноль является нулевая матрица; |
| е) результатом умножения любой матрицы на единицу является единичная матрица. |

**17 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) определитель единичной матрицы равен единице; |
| б) существует квадратная матрица, не являющаяся единичной, определитель которой равен единице; |
| в) существует квадратная матрица, не являющаяся нулевой, определитель которой равен нулю; |
| г) единичная матрица является вырожденной матрицей; |
| д) нулевая квадратная матрица является невырожденной матрицей. |

**18 Выберите тип(ы) матриц, соответствующие матрице:**



Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) квадратная; |
| б) треугольная; |
| в) диагональная; |
| г) единичная. |

**19 Определите элемент симметричной матрицы:**



Вопрос с открытым ответом

**20 Расположите матрицы в порядке возрастания их определителей:**



Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 . |
|  |
| 2 . |
|  |
| 3 . |
|  |
| 4 . |
|  |
| 5 . |
|  |

**21 Какими основными стадиями характеризуется этап постановки задачи:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) описание задачи; |
| б) выбор методов решения; |
| в) определение целей моделирования; |
| г) подбор программного обеспечения; |
| д) формализация задачи. |

**22 Какие методы (при выполнении условий применимости) можно применить для решения задачи, описываемой системой линейных уравнений:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) метод неопределённых коэффициентов; |
| б) метод Гаусса; |
| в) метод Крамера; |
| г) метод наименьших квадратов; |
| д) метод обратной матрицы. |

**23 Выберите продуктивные матрицы.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

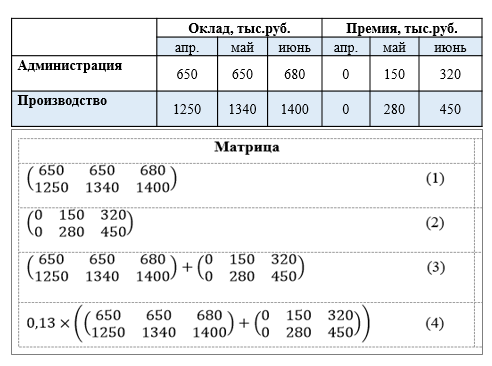
|  |
| --- |
| a) матрица; |
|  |
| б) матрица; |
|  |
| в) матрица; |
|  |
| г) матрица; |
|  |
| д) матрица. |
|  |

**24 Продолжите утверждение: квадратная матрица продуктивна тогда и только тогда, когда ее число Фробениуса меньше \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**25 Установите соответствие между матрицами и их прикладным смыслом. Данные о суммах начисленной заработной платы работников предприятия за второй квартал представлены в таблице:**



Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) матрица (1) | a) матрица, содержащая данные по окладам категорий сотрудников |
| 2) матрица (2) | б) матрица, содержащая данные по премиям категорий сотрудников |
| 3) матрица (3) | в) матрица, содержащая данные по начисленной заработной плате категорий сотрудников |
| 4) матрица (4) | г) матрица, содержащая данные по удержанной сумме НДФЛ (13%) |

**26 Выберите, какие задачи являются задачами линейного программирования:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) задача о назначениях; |
| б) задача о составлении плана производства; |
| в) транспортная задача; |
| г) программирование для решения задач линейной алгебры; |
| д) линейная задача оптимального управления. |

**27 Выберите методы решения задач линейного программирования:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) метод Гаусса; |
| б) графический метод; |
| в) метод Крамера; |
| г) симплекс-метод; |
| д) метод обратной матрицы. |

**28 Продолжите утверждение: оптимальным решением (планом) задачи линейного программирования называется такое допустимое решение (план) задачи, при котором целевая функция достигает \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**29 Продолжите утверждение: прямая, на которой целевая функция задачи принимает постоянное значение, называется \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

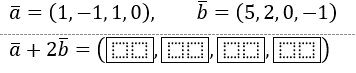
**30 Восстановите алгоритм графического метода решения задачи линейного программирования с двумя переменными:**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 строим область допустимых решений |
| 2 если область допустимых решений является пустым множеством, то задача не имеет решения |
| 3 если область допустимых решений является непустым множеством, то строим нормаль линий уровня и одну из линий уровня, имеющую общие точки с этой областью |
| 4 линию уровня перемещаем до опорной прямой в задаче на максимум в направлении нормали, в задаче на минимум --- в противоположном направлении |
| 5 определяем оптимальное решение и значение целевой функции на этом решении |

**31 Проведите вычисления и выберите правильный ответ:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) 6, 1, 1, -1; |
| б) 6, -1, -1, 1; |
| в) -1, 6, -1, 1; |
| г) 6, 1, 1, 1. |

**32 Выберите свойства линейных операций над векторами.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Вектор, все компоненты которого равны нулю, называется нулевым: 0 ̅=(0,0,…,0); |
| б) (a ̅+b ̅)+c ̅=a ̅+(b ̅+c ̅); |
| в) 1⋅a ̅=a ̅; |
| г) Множество всех n – мерных векторов с действительными компонентами, в котором определены операции сложения векторов и умножения вектора на число называется n-мерным линейным (векторным) пространством. |

**33 Продолжите утверждение: Вектор, все компоненты которого равны нулю, называется \_\_\_\_**

\_

Вопрос с открытым ответом

**34 Прочитайте утверждение и напишите верно или неверно данное утверждение: Множество всех n – мерных векторов с действительными компонентами, в котором определены операции сложения векторов и умножения вектора на число называется n-мерным линейным (векторным) пространством**

\_

Вопрос с открытым ответом

**35 Установите соответствие между равными векторами**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) (1,-1,3)+(2,0,-3) | a) (3,-1,0) |
| 2) (1,-1,3)-(2,0,-3) | б) (-1,-1,6) |
| 3) (1,-1,3)+2(2,0,-3) | в) (5,-1,-3) |
| 4) 2(1,-1,3)+2(2,0,-3) | г) (4,-2,3) |

**36 Выберите характеристику системы векторов:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) линейно зависимая; |
| б) линейно независимая. |

**37 Выберите характеристику системы векторов:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) линейно зависимая; |
| б) линейно независимая. |

**38 Дана система векторов а1=(1;2;3), а2=(2;3;4), а3=(2;4;6). Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) система векторов а1, а2, а3 является линейно независимой; |
| б) система векторов а1, а2, а3 является базисом пространства R^3; |
| в) система векторов а1, а2 является линейно независимой; |
| г) система векторов а1, а2 является базисом пространства R^2; |
| д) система векторов а1, а2, а3 является линейно зависимой; |
| е) вектор а1 линейно выражается через вектор а3. |

**39 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) система векторов, содержащая линейно независимую подсистему, линейно независима; |
| б) система векторов, содержащая линейно зависимую подсистему, линейно зависима; |
| в) любая подсистема линейно зависимой системы векторов линейно зависима; |
| г) система векторов, содержащая нулевой вектор, линейно зависима; |
| д) любая подсистема линейно независимой системы векторов линейно независима. |

**40 Продолжите утверждение: максимальное число векторов в базисе равно \_\_\_\_\_\_ пространства.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**41 Выберите правильный вариант соответствия термина и его определения.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .. |
|  |

**42 Выберите правильный вариант соответствия термина и его определения.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .. |
|  |

**43 Выберите правильный вариант соответствия термина и его определения.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .. |
|  |

**44 Вставьте пропущенное слово в определение числовой последовательности: числовой последовательностью называется функция \_\_\_\_\_ аргумента.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**45 Расположите слова в правильном порядке так, чтобы получилось определение предела числовой последовательности.**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 число a называется пределом числовой последовательности |
|  |
| 2 если |
| 3 для любого сколь угодно малого числа ε>0 |
| 4 существует такой номер N=N(ε), |
| 5 что для всех членов последовательности |
| 6 с номерами n>N |
| 7 верно неравенство |
|  |

**46 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: если функция ограничена на отрезке, то она непрерывна на этом отрезке.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**47 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) если функция ограничена на отрезке, то она непрерывна на этом отрезке; |
| б) если функция непрерывна на отрезке, то она ограничена на этом отрезке; |
| в) если функция достигает на отрезке наибольшего значения, то она непрерывна на этом отрезке; |
| г) если функция непрерывна на отрезке, то она достигает наибольшего на этом отрезке значения; |
| д) любая основная элементарная функция непрерывна в каждой точке своей области определения. |

**48 Запишите верно/неверно утверждение: из непрерывности на множестве X функций f и g следует непрерывность на X функции f+g.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**49 Запишите верно/неверно утверждение: из непрерывности на множестве X функции fg следует непрерывность на X функций f и g.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**50 Расположите бесконечно малые при x→0 величины в порядке возрастания порядка малости:**



Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 . |
|  |
| 2 . |
|  |
| 3 . |
|  |
| 4 . |
|  |
| 5 . |
|  |

**51 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
функция, имеющая конечную производную в точке, непрерывна в этой точке.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**52 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
непрерывная в точке функция имеет в этой точке конечную производную.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**53 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

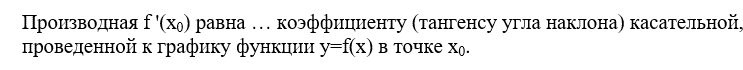
|  |
| --- |
| a) функция, имеющая конечную производную в точке, непрерывна в этой точке; |
| б) непрерывная в точке функция имеет в этой точке конечную производную; |
| в) у любой функции, определённой в точке, в этой точке существует конечная производная; |
| г) если у функции в точке существует конечная производная, то в точке с этой абсциссой у графика функции есть касательная; |
| д) функция, имеющая конечную производную в точке, дифференцируема в этой точке. |

**54 Вставьте пропущенное слово так, чтобы получилось верное утверждение:**



Вопрос с открытым ответом

**55 Вставьте пропущенное слово так, чтобы получилось верное утверждение:**



Вопрос с открытым ответом

**56 Выберите для функции ех соответствующую формулу Маклорена.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**57 Выберите для функции ln(1+x) соответствующую формулу Маклорена.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**58 Выберите для функции sin x соответствующую формулу Маклорена.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

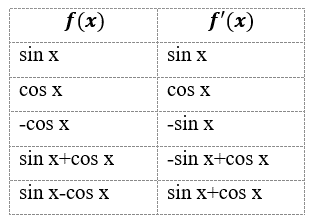
**59 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) необходимым условием возрастания функции на промежутке является положительность её производной на этом промежутке; |
| б) достаточным условием возрастания функции на промежутке является положительность её производной на этом промежутке; |
| в) необходимым условием убывания функции на промежутке является отрицательность её производной на этом промежутке.; |
| г) достаточным условием убывания функции на промежутке является отрицательность её производной на этом промежутке. |

**60 Установите соответствие между функциями и их производными:**



Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) sin x | a) cos x |
| 2) cos x | б) -sin x |
| 3) -cos x | в) sin x |
| 4) sin x+cos x | г) -sin x+cos x |
| 5) sin x-cos x | д) sin x+cos x |

**61 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: операции интегрирования и дифференцирования взаимно обратны.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**62 Выберите пропущенное выражение так, чтобы получилось определение первообразной: функция F(x) называется первообразной функции f(x) на промежутке X, если в каждой точке x этого промежутка справедливо равенство \_\_\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) f’(x)=F(x); |
| б) F’(x)=f(x); |
| в) F’(x)=f(x)+C; |
| г) f’(x)=F(x)+C. |

**63 Выберите пропущенное выражение так, чтобы получилось верное утверждение:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) ax+b; |
| б) a; |
| в) b; |
| г) ax. |

**64 Укажите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) у любой функции на любом промежутке, содержащемся в области определения существует первообразная; |
| б) если первообразные двух функций не равны, то не равны и сами функции; |
| в) если у функции на промежутке существует первообразная, то у неё существует бесконечно много первообразных на этом промежутке; |
| г) первообразные одной функции на некотором промежутке могут отличаться на этом промежутке только на константу. |

**65 В выражении ∫ f(x)dx**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) знак ∫ | a) знак интеграла |
| 2) f(x) | б) подынтегральная функция |
| 3) f(x)dx | в) подынтегральное выражение |

**66 Рациональная дробь называется правильной, если степень числителя \_\_\_\_\_\_\_\_ степени знаменателя.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) меньше; |
| б) больше; |
| в) равно. |

**67 Выберите верно или неверно: для того, чтобы проинтегрировать правильную дробь, ее нужно разложить на простые дроби, предварительно разложив знаменатель на элементарные множители.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**68 Если степень числителя рациональной дроби больше или равна степени знаменателя, то дробь называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**69 Коэффициенты разложения называются неопределенными коэффициентами и вычисляются однозначно после приведения дробей к общему \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**70 Формула Ньютона- Лейбница: Определенный интеграл от непрерывной на отрезке [a,b] функции f(x) равен \_\_\_\_\_\_\_\_\_ любой ее первообразной F(x) на этом отрезке.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**71 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
одни и те же математические модели и методы могут быть использованы для решения принципиально различных прикладных задач.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**72 При подведении итогов решения профессиональной задачи должны быть:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) отмечены главные особенности полученных результатов; |
| б) проведена проверка гипотез и предположений; |
| в) сделаны выводы на основании полученного решения; |
| г) проведен анализ предложений; |
| д) записывание полученного решения. |

**73 Выберите, что позволяет определить необходимое количество выходных данных и метод их анализа полученных результатов.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) конкретные аналитические методы; |
| б) форма представления результатов решения задачи; |
| в) конкретные числовые методы; |
| г) профессиональная задача. |

**74 Выберите, для чего может применяться та или иная форма предоставления результатов решения задачи.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) для корректировки и последующего решения задачи; |
| б) для уточнения моделей; |
| в) для поиска числового решения системы, соответствующая модели; |
| г) для принятия соответствующих решений; |
| д) для обоснования принятого решения. |

**75 Результаты численных экспериментов могут быть представлены в виде \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, с помощью которых можно оценить некоторые дополнительные характеристики.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**76 Выберите правильный вариант ответа для заполнения пропуска: по мощности осваиваемых пассажиро- и грузопотоков отдельные транспортные подсистемы железнодорожного комплекса принято подразделять на \_\_\_\_\_\_\_ групп (систем).**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) пять; |
| б) шесть; |
| в) семь; |
| г) десять. |

**77 Прочитайте утверждение и выберите верный ответ: при решении практических задач железнодорожного комплекса, как правило, не применяются строгие методы решений.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**78 Прочитайте утверждение и запишите ответ, верно или неверно данное утверждение: в зависимости от характера изучаемых процессов в системе все виды моделирования могут быть разделены: на детерминированные и стохастические; статические и динамические; дискретные, непрерывные и дискретно-непрерывные.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**79 Сформулируйте определение, расположив в правильной последовательности: математическое моделирование – это**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 установление соответствия |
| 2 данному реальному транспортному процессу или системе |
| 3 некоторого математического объекта, |
| 4 называемого математической моделью, |
| 5 и исследование этой модели, |
| 6 позволяющее получить характеристики рассматриваемого реального транспортного процесса и транспортной системы. |

**80 Установите соответствие между характером изучаемого процесса и видом моделирования:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) отображает детерминированные процессы, т.е. процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий | a) детерминированное моделирование |
| 2) отражает вероятностные процессы и события (анализируется ряд реализаций случайного процесса и оцениваются средние характеристики) | б) стохастическое моделирование |
| 3) служит для описания поведения объекта в какой-либо момент времени | в) статическое моделирование |
| 4) отражает поведение объекта во времени | г) динамическое моделирование |
| 5) служит для описания дискретных процессов | д) дискретное моделирование |
| 6) отражает непрерывные процессы в системах | е) непрерывное моделирование |

**81 Выберите верное утверждение:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) множество называется открытым, если все его точки являются внутренними; |
| б) множество называется открытым, если все его точки являются изолированными; |
| в) множество называется открытым, если все его точки являются предельными; |
| г) множество называется открытым, если все его точки являются точками прикосновения. |

**82 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) расстояние между точками — неотрицательное число; |
| б) расстояние между различными точками — положительное число; |
| в) расстояние между точками может быть любым действительным числом; |
| г) расстояние между различными точками может быть разно нулю. |

**83 Выберите характеристики, соответствующие множеству (0,1)x(0,1).**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) открытое множество; |
| б) замкнутое множество; |
| в) множество не является ни открытым ни замкнутым; |
| г) ограниченное множество. |

**84 Выберите характеристики, соответствующие множеству [0,1]x[0,1].**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) открытое множество; |
| б) замкнутое множество; |
| в) множество не является ни открытым ни замкнутым; |
| г) ограниченное множество. |

**85 Продолжите предложение так, чтобы получилось верное утверждение: множество замкнуто тогда и только тогда, когда оно содержит все свои \_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**86 Выберите верное утверждение:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Любая точка экстремума является критической точкой; |
| б) Любая критическая точка является точкой экстремума; |
| в) Любая точка экстремума является стационарной точкой; |
| г) Любая стационарная точка является точкой экстремума. |

**87 Выберите необходимые условия экстремума для функции.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**88 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Локальный минимум может быть больше локального максимума; |
| б) У функции может не быть экстремумов; |
| в) Локальный минимум обязательно должен быть меньше локального максимума; |
| г) Локальный минимум обязательно совпадает с глобальным минимумом. |

**89 Укажите функции, имеющие экстремум на своей области определения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**90 Вставьте пропущенные слова так, чтобы получилось верное утверждение: функция, \_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_ ограниченном множестве, принимает на нём свои наибольшее и наименьшее значения.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**91 Выберите уравнения связи.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

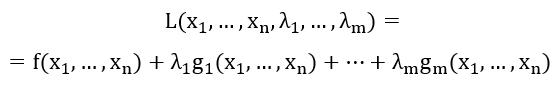
**92 Выберите, к чему сводится задача нахождения условного экстремума сводится.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) к исследованию на экстремум функции; |
| б) .; |
|  |
| в) к аналитическому решению; |
| г) к исследованию системы уравнений. |

**93 Выберите название функции:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) Лагранжа; |
| б) Коши; |
| в) Гаусса; |
| г) Бернулли. |

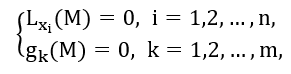
**94 Выберите, в каком случае функции двух переменных z=f(x,y) при уравнении связи g(x,y)=0 функция Лагранжа имеет вид:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) L(x,y,λ)=1+λg(x,y); |
| б) L(x,y,λ)=f(x,y)-λg(x,y); |
| в) L(x,y,λ)=f(x,y)+1; |
| г) L(x,y,λ)=f(x,y)+λg(x,y). |

**95 Дополните, какие условия выражаются системой m+n уравнений:**



Вопрос с открытым ответом

**96 Выберите, что называется числовым рядом.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**97 Ряд полученный отбрасыванием первых n членов ряда, называется \_\_\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) n-ым остатком ряда; |
| б) суммой n-ого ряда.; |
| в) n-ым рядом; |
| г) остатком ряда. |

**98 Дополните: ряд называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, если существует конечный предел последовательности его частичных сумм.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**99 Дополните: если конечного предела последовательности частичных сумм не существует, то ряд называется \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**100 Дополните: сумма n первых членов ряда называется n-ой частичной \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**101 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: если ряд, составленный из абсолютных величин членов данного ряда, сходится, то сходится и данный ряд.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**102 Выберите для завершения теоремы: для того, чтобы ряд с неотрицательными членами сходился, необходимо и достаточно, чтобы последовательность его частичных сумм была \_\_\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) не ограничена; |
| б) ограничена; |
| в) убывающей; |
| г) неубывающей. |

**103 Выберите условия, при которых ряд называется абсолютно сходящимся.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) если не сходится сам ряд; |
| б) если сходится сам ряд; |
| в) если расходится ряд, составленный из абсолютных величин его членов; |
| г) если сходится ряд, составленный из абсолютных величин его членов. |

**104 Последовательность частичных сумм ряда с неотрицательными членами является \_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**105 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Ряд называется абсолютно сходящимся, | a) если сходится как сам ряд, так и ряд, составленный из абсолютных величин его членов |
| 2) Ряд называется условно сходящимся, | б) если сам ряд сходится, а ряд, составленный из абсолютных величин его членов, расходится |

**106 Выберите верные утверждения**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**107 Ряд, членами которого являются функции, определенные в некоторой области D, называется \_\_\_\_\_\_.**

\_

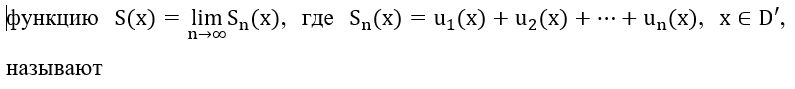
Вопрос с открытым ответом

**108 Совокупность D'⊆D всех значений x, при которых функциональный ряд сходится, называют \_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**109 Дополните определение:**



Вопрос с открытым ответом

**110 Составьте верное утверждение:**



Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 если последовательность |
| 2 его частичных сумм |
|  |
| 3 сходится равномерно |
| 4 на множестве E к функции S(x) |

**111 Выберите критерий Коши равномерной сходимости.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**112 Область сходимости степенного ряда всегда является**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) пустым множеством; |
| б) непустым множеством; |
| в) счетным множеством; |
| г) и несчетным множеством. |

**113 Дополните:**



Вопрос с открытым ответом

**114 Дополните в месте пропуска:**



Вопрос с открытым ответом

**115 Дополните в месте пропуска:**



Вопрос с открытым ответом

**116 Выберите завершение определения: вероятность события A определяется как**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) относительная частота появления события A в испытаниях; |
| б) периодичность появления события A в испытаниях; |
| в) относительная частота отсутствия события A в испытаниях; |
| г) полное отсутствие события A в испытаниях. |

**117 Выберите требование статистической устойчивостью:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) во всех сериях испытаний частота наступления события A отличается значительно, тем больше, чем больше число испытаний; |
| б) в различных сериях испытаний частота наступления события A отличается незначительно, тем меньше, чем больше число испытаний; |
| в) в различных сериях испытаний частота наступления события A не отличается, чем больше число испытаний; |
| г) в испытании частота наступления события A отличается незначительно, тем меньше, чем меньше число испытаний. |

**118 Выберите свойства вероятности:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) 0≤P(A)≤1; |
| б) вероятность достоверного события (которое наступает при любом испытании) равна 0; |
| в) вероятность достоверного события (которое наступает при любом испытании) равна 1; |
| г) 0 < P(A) < 1. |

**119 Вероятность достоверного события (которое наступает при любом испытании) равна \_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**120 Вероятность невозможного события (которое не наступает ни при каком испытании) равна \_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**121 Выберите, чему равна вероятность объединения конечного числа несовместных событий.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) равна 1; |
| б) сумме их вероятностей; |
| в) равна сумме их вероятностей минус вероятности пересечения; |
| г) равна 0. |

**122 Выберите формулу вероятности: если вероятность наступления события A в каждом испытании постоянна и равна p, то вероятность P(m,n) того, что событие A наступит m раз в n независимых испытаниях, равна:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**123 Выберите формулу полной вероятности.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) если события A1,…,Ak образуют полную группу и событие B может произойти только при условии наступления одного из них, то; |
|  |
| б) при n→∞ верна асимптотическая формула; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**124 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) сумма вероятностей событий A1,…,Ak, образующих полную группу, равна 0; |
| б) сумма вероятностей событий A1,…,Ak, образующих полную группу, равна 1; |
| в) вероятность пересечения (произведения) событий A и B равна произведению P(A)P(B|A)=P(B)P(A|B).; |
| г) вероятность объединения конечного числа событий равна сумме их вероятностей. |

**125 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) если событие B противоположно A, то есть является его отрицанием, то P(A)+P(B)=1.; |
| б) вероятность объединения двух событий A и B равна сумме их вероятностей; |
| в) если событие B противоположно A, то есть является его отрицанием, то P(A)+P(B)=0; |
| г) вероятность объединения двух событий A и B равна сумме их вероятностей минус вероятности пересечения: P(A∪B)=P(A)+P(B)-P(AB). |

**126 Выберите понятие, соответствующее определению: величина M ̃e, равная тому значению, которое приходится на середину вариационного ряда.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) дисперсия вариационного ряда; |
| б) мода вариационного ряда; |
| в) медиана вариационного ряда; |
| г) средне квадратичное отклонение вариационного ряда. |

**127 Выберите понятие, соответствующее определению: среднее арифметическое квадратов отклонений вариантов от их средней арифметической.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) дисперсия вариационного ряда; |
| б) мода вариационного ряда; |
| в) среднее квадратичное отклонение вариационного ряда; |
| г) медиана вариационного ряда. |

**128 Число, показывающее, сколько раз тот или иной вариант встречается в рассматриваемом интервале, называется его \_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**129 Отношение частоты к общему числу наблюдений n называется относительной частотой или \_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**130 Частоты и частости называются \_\_\_\_\_ вариантов.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**131 Выберите утверждение закона больших чисел.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) частота, с которой происходит событие в процессе эксперимента приближенно равна 0; |
| б) частота, с которой происходит событие в серии различных экспериментов приближенно равна 1; |
| в) частота, с которой происходит событие в серии однотипных экспериментов приближенно равна вероятности этого события; |
| г) частота, с которой происходит событие в серии однотипных экспериментов равна вероятности этого события. |

**132 Выберите теорему Ляпунова (центральная предельная).**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**133 Выберите теорему Чебышева.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**134 Дополните: теорема \_\_\_\_\_\_\_\_\_теоретически закрепляет возможность применения нормального распределения в большинстве тех практически реальных ситуаций, когда на исследуемое случайное явление оказывает влияние сравнительно большое (n>30) число факторов, причем относительный вклад каждого из них невелик и соизмерим с остальными.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**135 Составьте утверждение: закон больших чисел гласит, что**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 частота |
| 2 с которой происходит событие |
| 3 в серии однотипных экспериментов |
| 4 приближенно равна |
| 5 вероятности этого события |

**136 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: различают два вида связей между явлениями или процессами: функциональная и корреляционная.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**137 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: линейная связь характеризуется тем, что равным изменениям одной величины соответствуют неодинаковые изменения средних значений другой величины.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) неверно; |
| б) верно. |

**138 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: для нелинейной связи характерно то, что равным изменениям одной величины соответствуют неодинаковые изменения средних значений другой величины.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**139 Составьте определение: корреляционный анализ – это**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 статистический метод |
| 2 количественного анализа связей, |
| 3 существующих между величинами, |
| 4 характеризующими какой-либо процесс или явление |

**140 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) функциональная связь | a) такая связь, при которой определенному значению одной величины соответствует строго определенное значение другой величины |
| 2) корреляционная связь | б) такая связь, когда определенному значению одной величины соответствует несколько значений другой величины |

**141 Основная идея дисперсионного анализа состоит в том, чтобы сопоставить дисперсию за счет воздействия фактора А с дисперсией, обусловленной случайными причинами.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**142 Величина, показывающая, как именно и насколько сильно разбросаны значения – это \_\_\_\_\_\_\_\_**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) дисперсия; |
| б) инверсия; |
| в) предел. |

**143 Предположение о том, что никакой связи между изучаемыми событиями нет и, по умолчанию, гипотеза считается верной, пока не будет доказано обратное - это \_\_\_\_\_\_\_ .**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) фактор А не оказывает существенного влияния на показатель Х; |
| б) фактор А влияет на рассматриваемый признак Х; |
| в) влияние фактора А на признак Х незначительно; |
| г) влияние фактора А на признак Х значительно. |

**144 Предположение о том, что никакой связи между изучаемыми событиями нет и, по умолчанию, гипотеза считается верной, пока не будет доказано обратное - это \_\_\_\_\_\_\_ гипотеза.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**145 Дополните: влияние на результативный признак Х двух факторов А и В и их взаимодействия АВ проверяется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_ дисперсионном анализе.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**146 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
Если из дерева удалить любое ребро, то получится несвязный граф.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**147 Эйлеров цикл в связном графе существует тогда и только тогда, когда в нем степени всех вершин \_\_\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) четны; |
| б) нечетны. |

**148 Если в графе степень каждой вершины больше или равна \_\_\_\_, то в нем есть цикл.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**149 Для любых двух вершин любого дерева в нем имеется единственный \_\_\_\_, соединяющий эти вершины.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**150 Если к дереву добавить любое новое ребро, то образуется \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**151 Специальная тележка, оснащенная датчиком, ездит по участкам сети железнодорожных путей для поиска дефектов. Можно ли спланировать движение тележки так, чтобы она диагностировала каждый участок путей ровно один раз, а затем вернулась в исходную точку? Проблема эквивалентна определению того, является ли мультиграф \_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**152 Пусть стихийное бедствие обрушилось на регион, состоящий из небольших деревень. Вершины графа – \_\_\_\_\_\_\_\_ в регионе. Ребро указывает на то, что станция скорой медицинской помощи, созданная в одной из деревень, может также обслуживать другую. Тогда минимальное доминирующее множество графа описывает способ обслуживания региона с минимальным количеством станций первой помощи.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**153 Пусть известна цена на новый погрузчик и рост цены каждый год, прогнозируются годовые эксплуатационные расходы и стоимость перепродажи. Как, начиная с нового погрузчика, минимизировать чистые затраты на владение и эксплуатацию? Строим орграф с числом вершин, на \_\_\_\_\_ больше числа лет эксплуатации, дуги которого идут от меньших годов к большим и имеют вес, равный стоимости покупки нового автомобиля в год начала дуги и его содержания до начала года конца дуги. Проблема сводится к нахождению кратчайшего пути от первой вершины до последней.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**154 Карту улиц города можно представить в виде смешанного графа следующим образом (установите соответствие):**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) вершины этого графа | a) объекты города |
| 2) ориентированные и простые ребра | б) улицы с односторонним и двусторонним движением |

**155 Каждые выходные частная школа перевозит n детей на m автобусных остановок. Родители встречают своих детей на автобусных остановках. Школе принадлежит k автобусов с разной вместимостью. Как построить маршруты автобусов с минимальной общей стоимостью? Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) вершины графа | a) школа и остановки |
| 2) вес ребер | б) расстояния между ними |

**156 Выберите уравнение с разделяющимися переменными.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .; |
|  |
| д) .. |
|  |

**157 Выберите однородное уравнение первого порядка.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .; |
|  |
| д) .. |
|  |

**158 Выберите линейное уравнение первого порядка.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .; |
|  |
| д) .. |
|  |

**159 Выберите уравнение Бернулли.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .; |
|  |
| д) .. |
|  |

**160 Выберите уравнения в полных дифференциалах.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .; |
|  |
| д) .. |
|  |

**161 Выберите**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) однородной; |
| б) необнородной; |
| в) линейной; |
| г) нелинейной. |

**162 Выберите**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) векторное пространство размерности n; |
| б) квадратная матрица порядка n; |
| в) векторное пространство размерности t; |
| г) непрерывное множество. |

**163 Выберите**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) фундаментальной системой решений; |
| б) базисной системой решений; |
| в) нефундаментальной системой решений; |
| г) системой решений. |

**164 Выберите**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) матрица, столбцами которой являются; |
|  |
| б) матрица, столбцами которой являются; |
|  |
| в) матрица, столбцами которой являются единичные вектора; |
| г) матрица, столбцами которой являются значения t. |

**165 Выберите фундаментальную матрицу, которая называется матрицантом системы**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**166 Выберите верно или неверно утверждение: в теории игр предполагается, что оба игрока действуют разумно, то есть стремятся к получению максимального выигрыша, считая, что соперник действует наилучшим для себя образом.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**167 Выберите верно или неверно: каждая конечная игра имеет по крайней мере одно решение, возможно, в области смешанных стратегий.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**168 Выберите верно или неверно: если один из игроков придерживается своей оптимальной смешанной стратегии, то выигрыш остается неизменным и равным цене игры, если второй игрок не выходит за пределы своих активных стратегий.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**169 Случайная величина, значениями которой являются стратегии игрока, называется его \_\_\_\_\_\_\_\_\_ стратегией.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**170 Чистая стратегия игрока называется \_\_\_\_\_\_\_\_, если она входит в оптимальную смешанную стратегию с ненулевой вероятностью.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**171 Среди всего разнообразия математических моделей, применяемых для анализа транспортных сетей, можно выделить основные группы моделей:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) прогнозные модели; |
| б) имитационные модели; |
| в) оптимизационные модели; |
| г) описательные модели; |
| д) игровые модели. |

**172 Выберите, для чего применяются прогнозные модели.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) для поддержки решений в области планирования развития региона; |
| б) для анализа последствий тех или иных мер по организации движения; |
| в) при выборе альтернативных проектов развития транспортной сети; |
| г) для анализа результатов деятельности; |
| д) при определение эффективности реализованного решения. |

**173 Выберите, что позволяют оценить имитационные модели.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) скорости движения; |
| б) задержки; |
| в) длины и динамику образования «очередей»; |
| г) динамику образования «заторов»; |
| д) результативность выбора. |

**174 Дифференциальное уравнение, описывающее зависимость между ускорением и равнодействующей приложенных к поезду сил, называется уравнением \_\_\_\_\_\_\_\_ поезда.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**175 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) прогнозные модели | a) цель - моделирование транспортных потоков в сетях с известной геометрией и характеристиками и при известном размещении потокообразующих объектов города |
| 2) имитационное моделирование | б) цель - воспроизведение всех деталей движения, включая развитие процесса во времени |
| 3) оптимизационные модели | в) цель - оптимизации маршрутов пассажирских и грузовых перевозок |

**176 Под случайными явлениями понимаются явления с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ исходом, происходящие при неоднократном воспроизведении определенного комплекса условий.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) неопределенным; |
| б) определенным. |

**177 Теория вероятностей – математическая наука, изучающая закономерности \_\_\_\_\_\_\_\_\_ явлений.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**178 Составьте определение: математическая статистика – раздел математики,**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 изучающий |
| 2 математические методы сбора, |
| 3 систематизации, |
| 4 обработки и интерпретации |
| 5 результатов наблюдений |
| 6 с целью выявления статистических закономерностей |

**179 Составьте определение: теория вероятностей изучает**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 закономерности |
| 2 случайных явлений |
| 3 на основе |
| 4 абстрактного |
| 5 описания действительности |

**180 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) события называются несовместными, | a) если наступление одного из них исключает наступление любого другого |
| 2) событие называется достоверным, | б) если в результате испытания оно обязательно должно произойти |
| 3) событие называется невозможным, | в) если в результате испытания оно вообще не может произойти |
| 4) события называются равновозможными, | г) если в результате испытания по условиям симметрии ни одно из этих событий не является объективно более возможным |

**181 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: теория графов может применяться для составления расписаний.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**182 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: теория графов может применяться для построения графиков функций.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**183 Выберите, где применяется теория графов:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

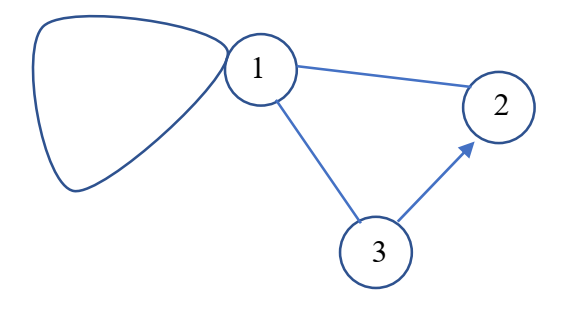
|  |
| --- |
| a) для построения графиков функций; |
| б) для составления расписаний; |
| в) для решения транспортных задач; |
| г) для обучения элементарному счёту; |
| д) для конструирования электрических цепей. |

**184 Завершите определение: ребро графа, составленное из одной и той же вершины, называется \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**185 Дан граф. Установите соответствие между названием и обозначением:**



Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) множество вершин | a) {1,2,3} |
| 2) множество рёбер | б) {(1,1),(1,2),(1,3),(3,2)} |
| 3) множество дуг | в) {(3,2)} |
| 4) множество неориентированных рёбер | г) {(1,1),(1,2),(1,3)} |

**186 Выберите название решения дифференциального уравнения:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) n-1 раз дифференцируемая функция y(x), удовлетворяющая уравнению во всех точках своей области определения; |
| б) n раз дифференцируемая функция y(x), удовлетворяющая уравнению во всех точках своей области определения; |
| в) множество всех решений уравнения; |
| г) n раз дифференцируемая функция х(у), удовлетворяющая уравнению во всех точках своей области определения. |

**187 Выберите названия уравнения вида**



Выбор нескольких правильных ответов

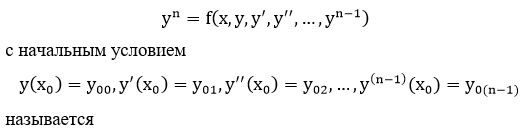
|  |
| --- |
| a) системой дифференциальных уравнений; |
| б) неявными дифференциальными уравнениями; |
| в) разрешенными относительно старшей производной; |
| г) неразрешенными относительно старшей производной. |

**188 Обыкновенное дифференциальное уравнение – дифференциальное уравнение для функции от \_\_\_\_\_\_ переменной.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**189 Дополните: обыкновенное дифференциальное уравнение**



Вопрос с открытым ответом

**190 Дополните:**



Вопрос с открытым ответом

**191 Выберите определение теории игр.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) раздел математики, в котором изучается поведение участников конфликтной ситуации и вырабатываются оптимальные стратегии выбора наилучшего решения для каждого из них.; |
| б) раздел математики, изучающий объекты линейной природы: векторные (или линейные) пространства, линейные отображения, системы линейных уравнений; |
| в) раздел математики, который рассматривается как одно из трёх основных направлений математики (наряду с алгеброй и геометрией).; |
| г) раздел дискретной математики, изучающий графы.. |

**192 Выберите понятие: совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом ходе игрока в зависимости от ситуации, сложившейся в ходе игры, это - \_\_\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) результат игры; |
| б) возможные варианты действий игроков; |
| в) стратегия игрока; |
| г) система условий игры. |

**193 Выберите определение: ситуация равновесия игры - это:**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) пара стратегий игроков, при которых не существует другой ситуации, которая была бы предпочтительнее этой ситуации для всех игроков .; |
| б) пара стратегий игроков, отклонение от которых в одиночку невыгодно ни одному из игроков; |
| в) стратегия игрока, при которой каждый игрок оптимизирует свой собственный выигрыш, не заботясь о выгоде другого игрока; |
| г) пара стратегий, для которой выигрыши игроков равны – 0,5. |

**194 Завершите определение: стратегия, которая при многократном повторении игры обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш (минимально возможный средний проигрыш), называется \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**195 Соотнесите понятия и определения:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) Игра | a) это математическая модель конфликтной ситуации, возникающей при взаимодействии двух или более оперирующих сторон, которые имеют несовпадающие интересы |
| 2) Игроки | б) заинтересованные стороны игры |
| 3) Выигрыш | в) исход конфликта (результат игры) |
| 4) Ход | г) выбор одного из предусмотренных правилами игры действий и его осуществление |

**196 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: модель объекта тождественна реальному объекту и передает его свойства и качества, являясь описанием реального объекта.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**197 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: модель объекта задачи не определяется однозначно реальным объектом; для одной и той же задачи можно принять разные модели в зависимости от требуемой точности вычисления результатов.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**198 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: в случае приближенной модели объекта результаты решения задачи также являются приближенными.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**199 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: для любой выбранной модели объекта доказывать соответствие ее реальному объекту (ситуации) нет необходимости.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**200 Установите последовательность порядка постановки задачи.**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 выявление реального объекта (объекта, группы объектов, ситуации, явления, о которых идет речь в задаче) |
| 2 выделение из множества параметров (свойств), определяющих реальный объект, тех, которые являются существенными для решаемой задачи |
| 3 подбор математического объекта (группы объектов) с подобными параметрами, отражающими суть объекта |

**201 Выберите задачи, использующие методы и объекты линейной алгебры и аналитической геометрии.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) описание и исследование линейных моделей (описываемых системами линейных уравнений и неравенств) различных процессов; |
| б) задачи линейного программирования (задачи на условный экстремум линейной функции на линейных ограничениях); |
| в) задачи компьютерного моделирования (Scientific computation); |
| г) описание и исследование нелинейных моделей (описываемые, в частности, задачами на условный экстремум) различных процессов; |
| д) задачи теории исследования операций. |

**202 Выберите задачи, использующие методы и объекты математического анализа.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) задачи Data Science: создание и настройка моделей, тренировка нейросетей и применение аналитических систем к информации; |
| б) описание и исследование нелинейных моделей (описываемые, в частности, задачами на условный экстремум) различных процессов; |
| в) описание и исследование динамических моделей различных процессов; |
| г) задачи теории исследования операций; |
| д) задачи компьютерного моделирования (Scientific computation). |

**203 Выберите задачи, использующие методы и объекты теории вероятностей и математической статистики.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) задачи аналитики и прогнозирования; |
| б) задачи теории надежности; |
| в) задачи теории массового обслуживания; |
| г) задачи Data Science, в частности, задачи распознавания образов; |
| д) задачи теории исследования операций. |

**204 Выберите задачи, использующие методы и объекты теории графов.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) задачи исследования коммуникационных сетей; |
| б) задачи комбинаторной оптимизации; |
| в) задачи теории алгоритмов; |
| г) задачи теории принятия решений; |
| д) задачи теории исследования операций. |

**205 Выберите задачи, использующие методы и объекты теории дифференциальных уравнений:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) описание и исследование динамических моделей различных процессов; |
| б) задачи проектирования устройств и механизмов, мостов и других сооружений транспортной инфраструктуры; |
| в) задачи моделирования и регулирования транспортных потоков; |
| г) задачи теории исследования операций; |
| д) задачи Data Science: создание и настройка моделей, тренировка нейросетей и применение аналитических систем к информации. |

**206 Выберите, решение какой задачи позволит ответить на вопрос: если движение транспортных средств с утра на Дмитровском шоссе в сторону Москвы «встало» в районе г. Долгопрудный, то через какое время затор дойдет до г. Дмитрова?**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) модель Уизема; |
| б) модель распространения затора (пробки); |
| в) модель оптимальной скорости Ньюэлла; |
| г) модель следования за лидером Дженерал Моторс. |

**207 В модели LWR предполагается, что:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) существует взаимно-однозначная зависимость (уравнение состояния) между скоростью v(t,x) и плотностью потока p(t,x); |
| б) выполняется закон сохранения массы (количества транспортных средств); |
| в) не существует взаимно-однозначная зависимость (уравнение состояния) между скоростью v(t,x) и плотностью потока p(t,x); |
| г) не выполняется закон сохранения массы (количества транспортных средств). |

**208 Ключевым понятием макроскопической модели транспортного потока является обобщенное решение начальной задачи \_\_\_\_\_\_\_\_ для закона сохранения, описывающего транспортный поток.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**209 Составьте опредение: макроскопическая модель транспортного потока – это**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 математическая модель транспортного потока |
| 2 которая формулирует взаимосвязи |
| 3 между характеристиками транспортного потока |
| 4 такими как плотность, поток |
| 5 средняя скорость транспортного потока |

**210 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) модель оптимальной скорости Ньюэлла | a) каждый водитель, находящийся в потоке, будет держать безопасную, по его мнению, дистанцию до впереди идущей машины, которую можно назвать лидером движения |
| 2) модель следования за лидером Дженерал Моторс | б) ускорение автотранспортного средства в зависимости от лидера – машины, идущей перед ним |
| 3) модель Пейна | в) скорость, с которой движется автотранспортное средство, будет регулироваться некоторой «желаемой» скоростью, к которой будет стремиться водитель. |
| 4) модель Уизема, учитывающая «дальнозоркость» водителей | г) при увеличении плотности потока впереди водители уменьшают скорость, а при уменьшении плотности – увеличивают скорость. |

**211 Мультимодальная система транспортировки является системой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, находящаяся в состоянии ожидания заказов от клиентов.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) «выталкивающего типа»; |
| б) «ожидающего типа»; |
| в) «постоянного типа». |

**212 Принципы функционирования мультимодальных перевозок:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) принцип единства всех звеньев транспортной сети; |
| б) принцип кооперации всех участников транспортной системы; |
| в) принцип решения финансово-экономических аспектов; |
| г) принцип электронного документооборота; |
| д) принцип единого коммерческо-правового режима; |
| е) принцип единого пространства; |
| ж) принцип разнесения ответственности. |

**213 Вероятностное событие, влекущее за собой возникновение ущерба в производственно-хозяйственной, финансовой или другой деятельности предприятия – \_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**214 Совокупность обстоятельств, которые можно заранее предвидеть, однако, невозможно понять, насколько они существенны для логистической деятельности – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**215 Составьте определение: мультимодальная перевозка – это**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 международная перевозка |
| 2 двумя или более видами транспорта |
| 3 на основании мультимодальной транспортной накладной – |
| 4 документа, |
| 5 который покрывает весь маршрут |

**216 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: в случае, если математическая задача допускает аналитическое решение, оно предпочтительнее численного.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**217 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: применение любого численного метода неминуемо приводит к погрешности результатов решения задачи.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**218 Завершите фразу: если погрешность в процессе вычислений неограниченно возрастает, то такой алгоритм называется неустойчивым, или \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**219 Составьте проолжение фразы: при использовании математического моделирования для решения профессиональных задач\_\_\_\_.**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 требуется найти |
| 2 зависимость |
| 3 некоторых неизвестных заранее |
| 4 параметров объекта моделирования, |
| 5 удовлетворяющих определенной системе уравнений |

**220 Установите соответствие между составляющей погрешности и ее характеристикой:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) неустранимая погрешность | a) связана с неточным заданием исходных данных |
| 2) погрешность метода | б) связана с переходом к дискретному аналогу исходной задачи |
| 3) ошибка округления | в) связана с конечной разрядностью чисел, представляемых в ЭВМ |

**221 Выберите к какому разделу математики относятся численные методы: методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, интерполирование функций, численное дифференцирование, приближенное вычисление интегралов, численные методы многомерной минимизации.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) теория вероятностей и математическая статистика; |
| б) линейная алгебра; |
| в) математический анализ; |
| г) теория игр. |

**222 Выберите к какому разделу математики относятся численные методы: численные методы решения задачи Коши, сеточные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, методы прогноза и коррекции, методы конечных элементов, численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений и их систем.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) линейная алгебра; |
| б) теория игр; |
| в) теория дифференциальных уравнений; |
| г) теория графов. |

**223 Выберите численные методы для линейной алгебры.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) методы решения систем линейных уравнений относительно большого числа неизвестных; |
| б) матричные методы в методах конечных разностей; |
| в) методы решения систем линейных уравнений; |
| г) методы интегрального исчисления. |

**224 К каким методам теории графов относятся методы сегментации изображений, сетевые оптимизационные методы (метод нахождения кратчайшего пути, метод определения максимального потока, метод минимизации стоимости потока в сети с ограниченной пропускной способностью?**

\_

Вопрос с открытым ответом

**225 Соотнесите методы решения и типы задач.**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) численные методы теории вероятностей и математической статистики | a) интервальная математика |
| 2) аналитические методы теории вероятностей и математической статистики | б) коэффициентный анализ |
| 3) численные методы теория графов | в) минимизация стоимости потока в сети с ограниченной пропускной способностью |
| 4) аналитические методы теории дифференциальных уравнений | г) решение линейных обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем |

**226 Выберите продолжение для определения: критическая нагрузка (уровень поражающего фактора) – это нагрузка, до которой разрушение объекта\_\_\_.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) еще не наступает; |
| б) наступает. |

**227 Выбеите пропущенное: стойкость – это свойство объекта сохранять свои параметры в пределах установленных допусков и выполнять свои функции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ действия внешних нагрузок.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) во время и после; |
| б) после; |
| в) во время. |

**228 Выберите правильные варианты ответа: основные вопросы, которые изучает теория надежности:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) отказы технических элементов (средств, систем); |
| б) критерии и количественные характеристики надежности; |
| в) методы анализа и повышения надежности элементов и систем на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации; |
| г) методы испытания технических средств на надежность; |
| д) методы оценки эффективности повышения надежности; |
| е) методы верроятностной оценки результата; |
| ж) методы испытания технических средств на отказы; |
| з) методы оценки эффективности. |

**229 Методика вероятностного анализа безопасности включает:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) выбор исходных событий аварий и оценку их частоты; |
| б) создание базы данных по надежности элементов; |
| в) оценку надежности систем безопасности на основе структурно-логических схем и дерева отказов; |
| г) расчет вероятностей реализации аварийных цепочек; |
| д) оценку вероятности неблагоприятных (конечных) состояний, отличающихся тяжестью последствий; |
| е) создание базы данных оценки систем безопасности; |
| ж) расчет событий аварийных цепочек; |
| з) прогноз последствий. |

**230 Составьте определение: теория надежности –дисциплинa,**

\_

Установление последовательности

|  |
| --- |
| 1 которая изучает |
| 2 закономерности сохранения во времени |
| 3 техническими системами |
| 4 свойства выполнять требуемые функции |
| 5 в заданных режимах и условиях применения, |
| 6 технического обслуживания, |
| 7 ремонтов и транспортирования. |

**231 Выберите образ линейного оператора:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**232 Выберите образ линейного оператора:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**233 Выберите образ линейного оператора:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) .; |
|  |
| б) .; |
|  |
| в) .; |
|  |
| г) .. |
|  |

**234 Выберите, какие из представленных отображений являются линейными операторами.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) отображение; |
|  |
| б) отображение; |
|  |
| в) отображение; |
|  |
| г) отображение; |
|  |
| д) отображение. |
|  |

**235 Продолжите утверждение: размерность ядра тождественного линейного оператора равна \_\_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**236 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов этого линейного оператора, является диагональной.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**237 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ:
Собственный вектор может быть нулевым.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**238 Выберите верные утверждения**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Характеристический многочлен линейного оператора не зависит от выбора базиса; |
| б) Собственное значение может быть нулевым; |
| в) Собственный вектор может быть нулевым; |
| г) Собственные векторы линейного линейного оператора линейно независимы; |
| д) Собственные значения и только они являются корнями характеристического многочлена; |
| е) Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов этого линейного оператора, является диагональной. |

**239 Продолжите утверждение:
Характеристический многочлен линейного оператора не зависит от выбора …**

\_

Вопрос с открытым ответом

**240 Продолжите утверждение:
Матрица линейного оператора в базисе, состоящем из его собственных векторов, является …**

\_

Вопрос с открытым ответом

**241 Выберите правильный ответ.
Множество:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) счётное; |
| б) несчётное. |

**242 Выберите правильный ответ.
Множество:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) счётное; |
| б) несчётное. |

**243 Выберите правильный ответ.
Множество:**



Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) счётное; |
| б) несчётное. |

**244 Выберите, какие из представленных множеств являются бесконечными.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) {0;1}; |
| б) {0;1;2}; |
| в) R; |
| г) [0;1]; |
| д) (0;+∞); |
| е) [0;1]∪{2}. |

**245 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) множество алгебраических чисел равномощно множеству действительных чисел; |
| б) множество действительных чисел равномощно множеству иррациональных чисел; |
| в) множество действительных чисел равномощно множеству положительных чисел; |
| г) множество натуральных чисел равномощно множеству иррациональных чисел; |
| д) множество четных натуральных чисел счётно. |

**246 Дана квадратичная форма. Выберите верные утверждения.**



Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) квадратичная форма F невырождена; |
| б) квадратичная форма F положительно определена; |
| в) квадратичная форма F отрицательно определена; |
| г) ранг квадратичной формы F равен двум; |
| д) положительный индекс инерции квадратичной формы $ равен её отрицательному индексу инерции. |

**247 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) квадратичная форма, матрица которой единичная, положительно определена; |
| б) квадратичная форма, матрица которой единичная, невырождена; |
| в) определитель матрицы положительно определённой квадратичной формы отличен от нуля; |
| г) квадратичная форма, матрица которой диагональная, положительно определена; |
| д) квадратичная форма, матрица которой диагональная, невырождена; |
| е) элементы матрицы положительно определённой квадратичной формы положительны. |

**248 Продолжите утверждение: Собственные значения матрицы положительно определённой квадратичной формы \_\_\_\_.**

\_

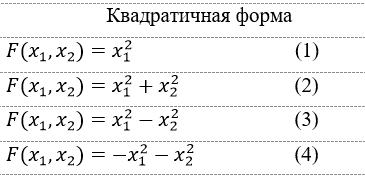
Вопрос с открытым ответом

**249 Продолжите утверждение: Собственные значения матрицы отрицательно определённой квадратичной формы \_\_\_\_.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**250 Установите соответствие для следующих форм:**



Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) форма (1) | a) вырожденная |
| 2) форма (2) | б) положительно определённая |
| 3) форма (3) | в) знаконеопределённая |
| 4) форма (4) | г) отрицательно определённая |

**251 Прочитайте утверждение и выберите правильный ответ: эластичности взаимно обратных функций – взаимно обратные величины.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**252 Вставьте пропущенное слово: эластичность произведения двух функций равна \_\_\_\_\_\_\_ эластичностей этих функций.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**253 Вставьте пропущенное значение: эластичность спроса и предложения (относительно цены) показывает реакцию спроса или предложения на изменение цены и приближенно показывает, на сколько процентов изменится спрос или предложение при изменении цены на \_%.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**254 Вставьте пропущенное слово: эластичность частного двух функций равна \_\_\_\_\_\_\_ эластичностей этих функций.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**255 Вставьте пропущенное слово: эластичность \_\_\_\_\_\_\_\_ двух функций равна разности эластичностей этих функций.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**256 Коэффициент корреляции так же, как и среднее арифметическое, изменяется от выборки к выборке при повторных исследованиях**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**257 t-критерий Стьюдента – общее название для класса методов статистической проверки гипотез (статистических критериев), основанных на распределении Стьюдента**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**258 Выберите, при увеличении (уменьшении) всех значений переменных в одно и то же число раз, то величина коэффициента корреляции**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) изменится; |
| б) не изменится; |
| в) увеличится (уменьшится) в такое же число раз; |
| г) станет равно 0. |

**259 Выберите, для чего необходим коэффициент регрессии**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) с помощью коэффициента регрессии можно, используя специальные измерения, определить значение одной величины, зная значение другой; |
| б) с помощью коэффициента регрессии можно без специальных измерений определить значение одной величины, зная значение другой; |
| в) с помощью коэффициента регрессии можно определить значение одной величины, не зная значение другой; |
| г) с помощью коэффициента регрессии можно определить любые значение только одной величины. |

**260 Продолжите, при r = ±1 корреляционная связь представляет \_\_\_\_\_\_\_\_\_ функциональную зависимость.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**261 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) биективное отображение является сюръективным; |
| б) биективное отображение является инъективным; |
| в) инъективное отображение является сюръективным; |
| г) инъективное отображение является биективным; |
| д) сюръективное отображение является инъективным; |
| е) сюръективное отображение является биективным. |

**262 Выберите верные утверждения:**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) объединение множеств, состоящих из двух элементов, состоит из четырех элементов; |
| б) Декартово произведение множеств, состоящих из двух элементов, состоит из четырех элементов; |
| в) пересечение множества натуральных чисел и множества рациональных чисел — множество натуральных чисел; |
| г) объединение множества натуральных чисел и множества рациональных чисел — множество рациональных чисел; |
| д) объединение множества натуральных чисел и множества целых чисел — множество рациональных чисел. |

**263 Выберите множества, являющиеся подмножествами множества А={1; 2; 3}.**

\_

Выбор нескольких правильных ответов

|  |
| --- |
| a) Ø; |
| б) {0}; |
| в) {1; 2}; |
| г) {1; 3}; |
| д) {3; 1}. |

**264 Вставьте пропущенное слово:
окрестностью точки a называется всякий \_\_\_\_\_\_\_, содержащий эту точку.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**265 Установите соответствие:**

\_

Установление соответствия

| **Колонка 1** | **Колонка 2** |
| --- | --- |
| 1) (a;b) | a) {x∈R| a<x<b} |
| 2) [a;+∞) | б) {x∈R| a≤x} |
| 3) (-∞;b) | в) {x∈R| x<b} |
| 4) (a;b] | г) {x∈R| a<x≤b} |

**266 Расстоянием между двумя вершинами в графе называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ длина соединяющего их пути.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) наименьшая; |
| б) наибольшая. |

**267 Прочитайте утверждение и выберите вариант ответа: если в графе нет пути, соединяющего вершины, то расстояние между ними считается бесконечным или неопределенным.**

\_

Выбор одного правильного ответа

|  |
| --- |
| a) верно; |
| б) неверно. |

**268 Граф называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_, если для любых двух его вершин имеется путь, соединяющий эти вершины.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**269 Эксцентриситетом вершины называется расстояние до самой \_\_\_\_\_\_\_\_\_ вершины графа.**

\_

Вопрос с открытым ответом

**270 Минимальный эксцентриситет среди всех вершин графа называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ графа.**

\_

Вопрос с открытым ответом

## 5.3 Критерии и шкала оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теста

Таблица 6 – Критерии и шкала оценки (ключи к заданиям)

| № задания | Правильные варианты ответа, модельные ответы | Шкала оценки |
| --- | --- | --- |
| 1 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 2 | б,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 3 | б,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 4 | единице; единица; 1 | 1 балл – за правильный ответ |
| 5 | верно; Верно | 1 балл – за правильный ответ |
| 6 | a,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 7 | a,в,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 8 | a,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 9 | совместна; Совместна | 1 балл – за правильный ответ |
| 10 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 11 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 12 | в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 13 | в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 14 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 15 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 16 | a,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 17 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 18 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 19 | 1; единица; единица; один | 1 балл – за правильный ответ |
| 20 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 21 | a,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 22 | б,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 23 | в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 24 | единицы; 1 | 1 балл – за правильный ответ |
| 25 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 26 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 27 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 28 | экстремума | 1 балл – за правильный ответ |
| 29 | линией уровня | 1 балл – за правильный ответ |
| 30 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 31 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 32 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 33 | нулевым; 0 | 1 балл – за правильный ответ |
| 34 | верно; Верно | 1 балл – за правильный ответ |
| 35 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 36 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 37 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 38 | в,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 39 | б,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 40 | размерности; Размерности; размерность; Размерность | 1 балл – за правильный ответ |
| 41 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 42 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 43 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 44 | натурального | 1 балл – за правильный ответ |
| 45 | 1,2,3,4,5,6,7 | 1 балл – за правильный ответ |
| 46 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 47 | б,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 48 | верно; Верно | 1 балл – за правильный ответ |
| 49 | неверно; Неверно | 1 балл – за правильный ответ |
| 50 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 51 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 52 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 53 | a,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 54 | непрерывна; Непрерывна | 1 балл – за правильный ответ |
| 55 | угловому; Угловому | 1 балл – за правильный ответ |
| 56 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 57 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 58 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 59 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 60 | 1-a,2-б,3-в,4-г,5-д | 1 балл – за правильный ответ |
| 61 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 62 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 63 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 64 | в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 65 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 66 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 67 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 68 | неправильной | 1 балл – за правильный ответ |
| 69 | знаменателю | 1 балл – за правильный ответ |
| 70 | приращению | 1 балл – за правильный ответ |
| 71 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 72 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 73 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 74 | a,б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 75 | гистограмм | 1 балл – за правильный ответ |
| 76 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 77 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 78 | верно; Верно | 1 балл – за правильный ответ |
| 79 | 1,2,3,4,5,6 | 1 балл – за правильный ответ |
| 80 | 1-a,2-б,3-в,4-г,5-д,6-е | 1 балл – за правильный ответ |
| 81 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 82 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 83 | a,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 84 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 85 | предельные точки | 1 балл – за правильный ответ |
| 86 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 87 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 88 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 89 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 90 | непрерывная; замкнутом | 1 балл – за правильный ответ |
| 91 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 92 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 93 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 94 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 95 | необходимые условия условного экстремума; необходимые условия | 1 балл – за правильный ответ |
| 96 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 97 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 98 | сходящимся; сходящим | 1 балл – за правильный ответ |
| 99 | расходящимся; расходящим | 1 балл – за правильный ответ |
| 100 | суммой ряда; суммой | 1 балл – за правильный ответ |
| 101 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 102 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 103 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 104 | не убывающей; неубывающей | 1 балл – за правильный ответ |
| 105 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 106 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 107 | функциональным; функциональный | 1 балл – за правильный ответ |
| 108 | областью сходимости ряда; областью сходимости | 1 балл – за правильный ответ |
| 109 | суммой функционального ряда; суммой ряда | 1 балл – за правильный ответ |
| 110 | 1,2,3,4 | 1 балл – за правильный ответ |
| 111 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 112 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 113 | степенным рядом; степенным; степенной; степенной ряд | 1 балл – за правильный ответ |
| 114 | расходится | 1 балл – за правильный ответ |
| 115 | сходится | 1 балл – за правильный ответ |
| 116 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 117 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 118 | a,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 119 | 1; единице | 1 балл – за правильный ответ |
| 120 | 0; нулю | 1 балл – за правильный ответ |
| 121 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 122 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 123 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 124 | б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 125 | a,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 126 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 127 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 128 | частотой | 1 балл – за правильный ответ |
| 129 | частостью | 1 балл – за правильный ответ |
| 130 | весами | 1 балл – за правильный ответ |
| 131 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 132 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 133 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 134 | Ляпунова; ляпунова; центральная предельная | 1 балл – за правильный ответ |
| 135 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 136 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 137 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 138 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 139 | 1,2,3,4 | 1 балл – за правильный ответ |
| 140 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 141 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 142 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 143 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 144 | нулевая; 0 | 1 балл – за правильный ответ |
| 145 | двухфакторный; двухфакторном; 2-хфакторный | 1 балл – за правильный ответ |
| 146 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 147 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 148 | 2 | 1 балл – за правильный ответ |
| 149 | путь | 1 балл – за правильный ответ |
| 150 | цикл | 1 балл – за правильный ответ |
| 151 | эйлеровым | 1 балл – за правильный ответ |
| 152 | деревни | 1 балл – за правильный ответ |
| 153 | 1 | 1 балл – за правильный ответ |
| 154 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 155 | 1-a,2-б | 1 балл – за правильный ответ |
| 156 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 157 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 158 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 159 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 160 | д | 1 балл – за правильный ответ |
| 161 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 162 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 163 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 164 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 165 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 166 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 167 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 168 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 169 | смешанной | 1 балл – за правильный ответ |
| 170 | активной | 1 балл – за правильный ответ |
| 171 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 172 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 173 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 174 | движения | 1 балл – за правильный ответ |
| 175 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 176 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 177 | случайных | 1 балл – за правильный ответ |
| 178 | 1,2,3,4,5,6 | 1 балл – за правильный ответ |
| 179 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 180 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 181 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 182 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 183 | б,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 184 | петлёй; петлей | 1 балл – за правильный ответ |
| 185 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 186 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 187 | б,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 188 | одной; 1 | 1 балл – за правильный ответ |
| 189 | задачей Коши; задача Коши; задачей коши | 1 балл – за правильный ответ |
| 190 | начальным; Начальным; начальное; Начальное | 1 балл – за правильный ответ |
| 191 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 192 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 193 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 194 | оптимальной | 1 балл – за правильный ответ |
| 195 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 196 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 197 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 198 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 199 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 200 | 1,2,3 | 1 балл – за правильный ответ |
| 201 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 202 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 203 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 204 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 205 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 206 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 207 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 208 | Коши | 1 балл – за правильный ответ |
| 209 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 210 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 211 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 212 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 213 | риск; Риск | 1 балл – за правильный ответ |
| 214 | неопределенность; Неопределенность | 1 балл – за правильный ответ |
| 215 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 216 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 217 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 218 | расходящимся | 1 балл – за правильный ответ |
| 219 | 1,2,3,4,5 | 1 балл – за правильный ответ |
| 220 | 1-a,2-б,3-в | 1 балл – за правильный ответ |
| 221 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 222 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 223 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 224 | к численным методам; численные; к численным; численные методы | 1 балл – за правильный ответ |
| 225 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 226 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 227 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 228 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 229 | a,б,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 230 | 1,2,3,4,5,6,7 | 1 балл – за правильный ответ |
| 231 | в | 1 балл – за правильный ответ |
| 232 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 233 | г | 1 балл – за правильный ответ |
| 234 | a,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 235 | нулю; 0 | 1 балл – за правильный ответ |
| 236 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 237 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 238 | a,б,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 239 | базиса; базиса; базиса; базиса | 1 балл – за правильный ответ |
| 240 | диагональной; диагональной; диагональной; диагональной | 1 балл – за правильный ответ |
| 241 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 242 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 243 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 244 | в,г,д,е | 1 балл – за правильный ответ |
| 245 | б,в,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 246 | a,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 247 | a,б,в | 1 балл – за правильный ответ |
| 248 | положительны | 1 балл – за правильный ответ |
| 249 | отрицательны | 1 балл – за правильный ответ |
| 250 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 251 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 252 | сумме | 1 балл – за правильный ответ |
| 253 | 1 | 1 балл – за правильный ответ |
| 254 | разности | 1 балл – за правильный ответ |
| 255 | частного | 1 балл – за правильный ответ |
| 256 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 257 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 258 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 259 | б | 1 балл – за правильный ответ |
| 260 | линейную | 1 балл – за правильный ответ |
| 261 | a,б | 1 балл – за правильный ответ |
| 262 | б,в,г | 1 балл – за правильный ответ |
| 263 | a,в,г,д | 1 балл – за правильный ответ |
| 264 | интервал | 1 балл – за правильный ответ |
| 265 | 1-a,2-б,3-в,4-г | 1 балл – за правильный ответ |
| 266 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 267 | a | 1 балл – за правильный ответ |
| 268 | связным | 1 балл – за правильный ответ |
| 269 | дальней | 1 балл – за правильный ответ |
| 270 | радиусом | 1 балл – за правильный ответ |

Правила обработки результатов теста: тест считается выполненным при правильном выполнении обучающимся не менее 70 % заданий.

# 6 Задания для проверки умений и навыков

**Задание № 1**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности; Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных; Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат

Описание ситуации и постановка задачи:

Железная дорога и энергетическая отрасль тесно связаны.

Железные дороги обеспечивают весь топливно-энергетический комплекс своими услугами: доставка оборудования на месторождения, доставка ресурсов потребителям, доставка оборудования для строительства электростанций, труб для трубопроводов и др. В то же время железные дороги являются крупнейшим потребителем электроэнергии.

Необходимо построить экономико-математическую балансовую модель, отражающую связи этих отраслей и исследовать её методами линейной алгебры.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 7 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. модельные ответы задания №1,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/188/additional\_files/45/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 8 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 9 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Определить модель, отражающую связи железнодорожного транспорта и энергетической отрасли | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Укажите, какие параметры, характеризующие железнодорожный транспорт и энергетическая отрасль, участвуют при построении экономико-математической балансовой модели | Соответствие модельному ответу |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Имеется две отрасли: первая — энергетика, вторая — железнодорожный транспорт. Пусть объём затрат железной дороги (затрат на производство условной единицы совокупной продукции) равен 0,00010 и 0,00018, объём затрат энергетической отрасли — 0,00025 и 0,00158. Также известен требуемый конечным потребителем объём выпуска энергетической отрасли: 5683,75849 (усл. ден. ед.). Завершите построение экономико-математической балансовой модели (железнодорожный транспорт - энергетика) | Соответствие модельному ответу |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Определить продуктивна или нет полученная матрица в этой модели | Соответствие модельному ответу |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Составьте систему линейных уравнений эквивалентной 1.1 | Соответствие модельному ответу |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Решите систему линейных уравнений 1.2 дополнительного материала | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Интерпретировать полученное решение системы линейных уравнений (дополнительный материал 1.3) | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 10 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Определить модель, отражающую связи железнодорожного транспорта и энергетической отрасли | Связи железнодорожного транспорта и энергетической отрасли заключаются в связи между результатом деятельности одной отрасли и затратами обеих отраслей, необходимыми для обеспечения этого результата деятельности. Экономико-математическая балансовая модель (модель Леонтьева) характеризует межотраслевые (железнодорожный транспорт - энергетика) производственные взаимосвязи |
| Укажите, какие параметры, характеризующие железнодорожный транспорт и энергетическая отрасль, участвуют при построении экономико-математической балансовой модели | Из предложенных вариантов выбрать: объём затрат железной дороги для обеспечения функционирования энергетической отрасли (затраты на производство условной единицы совокупной продукции); совокупный выпуск энергетической отрасли (в условных денежных единицах) |
| Имеется две отрасли: первая — энергетика, вторая — железнодорожный транспорт. Пусть объём затрат железной дороги (затрат на производство условной единицы совокупной продукции) равен 0,00010 и 0,00018, объём затрат энергетической отрасли — 0,00025 и 0,00158. Также известен требуемый конечным потребителем объём выпуска энергетической отрасли: 5683,75849 (усл. ден. ед.). Завершите построение экономико-математической балансовой модели (железнодорожный транспорт - энергетика) | В дополнительном материале модельный ответ 1.1 |
| Определить продуктивна или нет полученная матрица в этой модели | Является продуктивной |
| Составьте систему линейных уравнений эквивалентной 1.1 | В дополнительном материале модельный ответ 1.2 |
| Решите систему линейных уравнений 1.2 дополнительного материала | В дополнительном материале модельный ответ 1.3 |
| Интерпретировать полученное решение системы линейных уравнений (дополнительный материал 1.3) | Выпуск энергетической отрасли 5684,353571 (в денежном выражении) обеспечивает функционирование железной дороги и объём конечного потребления в размере 5683,75849 (усл.ден.ед.); железная дорога обеспечивает потребности энергетической отрасли; энергетическая отрасль обеспечивает потребности железной дороги, возможен экспорт продукции энергетической отрасли в размере 5683,75849 (усл.ден.ед.) |

**Задание № 2**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных; Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности; Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат

Описание ситуации и постановка задачи:

Пусть имеется участок железной дороги, на котором располагается независимых (однорадиусных и составных) кривых. На каждой i-й кривой известны:

* длина криволинейного участка,
* ограничение скорости в пределах этого участка,
* угол поворота,
* капиталовложения, необходимые для реконструкции единицы длины кривой,
* параметр, зависящий от величины возвышения наружного рельса и допускаемой величины непогашенного ускорения.

Требуется найти величины проектных радиусов, ограничивающих скорость кривых, при которых капиталовложения будут равны заданным, а сокращение времени хода будет максимальным.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 11 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. модельные ответы к заданию №2,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/189/additional\_files/46/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 12 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 13 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Определить к какому типу задач относится данная профессиональная задача | Соответствие модельному ответу |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Завершите построение модели железнодорожного участка как технической системы | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Укажите методы решения получившейся задачи | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Составьте функцию Лагранжа для полученной задачи | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Определить частные производные функции Лагранжа | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Определить необходимые условия экстремума функции Лагранжа с учетом полученных частных производных | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Решить полученную систему уравнений | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Интерпретируйте полученное решение системы уравнений | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 14 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Определить к какому типу задач относится данная профессиональная задача | Задача на условный экстремум функции нескольких переменных |
| Завершите построение модели железнодорожного участка как технической системы | В дополнительном материале модельный ответ 2.1 |
| Укажите методы решения получившейся задачи | Метод множителей Лагранжа |
| Составьте функцию Лагранжа для полученной задачи | В дополнительном материале модельный ответ 2.2 |
| Определить частные производные функции Лагранжа | В дополнительном материале модельный ответ 2.3 |
| Определить необходимые условия экстремума функции Лагранжа с учетом полученных частных производных | В дополнительном материале модельный ответ 2.3 |
| Решить полученную систему уравнений | В дополнительном материале модельный ответ 2.4 |
| Интерпретируйте полученное решение системы уравнений | Для заданной величины капиталовложений K0 можно найти оптимальные величины проектных радиусов Ri и максимальное сокращение времени хода дельта T. |

**Задание № 3**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности; Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат

Описание ситуации и постановка задачи:

Необходимо изучить зависимость между объёмом парка платформ и объёмом парка цистерн в общей сети РЖД. В таблице приведены данные за период с января 2021 года по июнь 2022 года помесячно в тысячах штук:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **01.21** | **02.21** | **03.21** | **04.21** | **05.21** | **06.21** | **07.21** | **08.21** | **09.21** |
| **Х (об. платф.), тыс.шт.** | **66,5** | **66,4** | **66,2** | **66,2** | **66,1** | **65,8** | **65,5** | **65,1** | **64,8** |
| **Y (об.**  **цистерн),**  **тыс.шт.** | **249,3** | **249,7** | **250,1** | **250,4** | **250,7** | **251,0** | **251,8** | **251,8** | **252,0** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **10.21** | **11.21** | **12.21** | **01.22** | **02.22** | **03.22** | **04.22** | **05.22** | **06.22** |
| **Х (об. платф.), тыс.шт.** | **64,9** | **65,0** | **65,3** | **65,2** | **65,1** | **65,1** | **65,2** | **65,3** | **65,3** |
| **Y (об.**  **цистерн),**  **тыс.шт.** | **252,0** | **251,9** | **252,0** | **252,0** | **252,2** | **252,1** | **252,1** | **252,7** | **252,6** |

Вычислить выборочный коэффициент корреляции и оценить силу и направление связи между исследуемыми величинами.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория. .

Источники информации для выполнения:

Таблица 15 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. модельные ответы задания №3,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/190/additional\_files/47/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 16 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 17 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Подготовить таблицу для вычисления коэффициента корреляции | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Вычислить коэффициент корреляции | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Интерпретировать полученный результат | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 18 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Подготовить таблицу для вычисления коэффициента корреляции | В дополнительных материалах модельный ответ 3.1 |
| Вычислить коэффициент корреляции | В дополнительном материале модельный ответ 3.2 |
| Интерпретировать полученный результат | Между переменными сильная корреляционная связь. Отрицательный коэффициент корреляции, близкий к -1, означает, что между переменными имеет место сильная отрицательная корреляция. Иными словами, поведение одной переменной противоположно поведению другой. Если значение X будет возрастать, то значение Y будет уменьшаться и наоборот. Очевидно, что если корреляция сильная, то зная поведение одной переменной, проще предсказать поведение другой, и полученное предсказание будет достаточно точным. Другими словами: одна переменная хорошо «объясняет другую переменную. |

**Задание № 4**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных; Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности; Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат

Описание ситуации и постановка задачи:

Имеется 3 пункта (поставщиков), где находятся запасы некоторого грузат - 60, 20 и 30 условных единиц груза соответственно.

Имеется также 3 пункта (потребителей), куда требуется доставить этот груз - 60, 30 и 40 условных единиц груза.

Предполагается, что запасы груза у поставщиков равны потребностям потребителей.

Имеется также железнодорожная сеть, связывающая пункты. Для каждой ветки дороги известна цена перевозки единицы груза.

Требуется составить план перевозок таким образом, чтобы груз был доставлен от поставщиков потребителям с минимальными затратами.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория. .

Источники информации для выполнения:

Таблица 19 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. дополнительные материалы,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/191/additional\_files/48/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 20 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 21 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь формулировать профессиональные задачи, используя абстрактный (математический) язык, при наличии больших объемов данных | Определить раздел математики для решения указанной задачи | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Проверить допустимый план перевозок. Граф допустимого плана перевозок в дополнительном материале п.2 | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Посчитать затраты на перевозки при реализации допустимого плана | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Найти потенциалы вершин (присвоив нулевой потенциал вершине 1). | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Вычислить оценку для каждого ненагруженного ребра | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Найти оптимальный план перевозки (выбрав за новое ребро перевозки с максимальной по модулю отрицательной оценкой) | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Оценить оптимальность полученного плана перевозки (п.3 в дополнительном материале к заданию) | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Оценить оптимальность плана полученного плана перевозки (модельный ответ № 4.1 в дополнительном материале к заданию) | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 22 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Определить раздел математики для решения указанной задачи | Задача решается с использованием графа, где вершины соответствуют пунктам, а ребра - дорогам |
| Проверить допустимый план перевозок. Граф допустимого плана перевозок в дополнительном материале п.2 | Предложенный план перевозок означает, что следует перевезти 60 единиц груза из пункта 1 в пункт 6, 20 единиц - из пункта 2 в пункт 6, 4 единиц - из пункта 6 в пункт 5, 10 единиц - из пункта 5 в пункт 4 , 50 единиц - из пункта 3 в пункт 4. Видно, что все потребители при этом получат необходимое количество груза: пункт 4 - 60 единиц (10+50), пункт 5 - 30 единиц (ввезено 40 единиц, вывезено 10), пункт 6 - 40 единиц (ввезено 60+20 = 80 единиц, вывезено 40). При этом от поставщиков вывозится весь груз (так как количество груза, необходимого для потребителей, равно его запасам) |
| Посчитать затраты на перевозки при реализации допустимого плана | E = 360 + 420 + 240 + 610 + 350 = 550 ден.ед. |
| Найти потенциалы вершин (присвоив нулевой потенциал вершине 1). | Присвоим вершине с номером 1 потенциал, равный нулю: U 1 = 0. Теперь можно найти потенциал вершины 6, перемещаясь в нее по стрелке из вершины 1: U 6 = U1 + C 16 = 0 + 3 = 3. Зная потенциал вершины 6, можно найти потенциалы вершин 2 и 5: U2 = U6 - C62 = 3 - 4 = -1 (здесь выполняется вычитание, а не сложение, так как переход из вершины 6 в вершину 2 выполняется против стрелки; U 5 = U 6 + C65 = 3 + 2 = 5. Зная потенциал вершины 5, можно найти потенциал вершины 4: U4 = U 5 + C54 = 5 + 6 = 11. Зная потенциал вершины 4, можно найти потенциал вершины 3: U 3 = U4 - C43 = 11 - 3 = 8 |
| Вычислить оценку для каждого ненагруженного ребра | d13 = C13 – U1 – U3 = 1 – 0 – 8 = -7; d12 = C12 – U1 – U2 = 2 – 0 – (-1) = 1; d23 = C23 – U2 – U3 = 3 – (-1 ) – 8 = -6 |
| Найти оптимальный план перевозки (выбрав за новое ребро перевозки с максимальной по модулю отрицательной оценкой) | В дополнительном материале модельный ответ 4.1 |
| Оценить оптимальность полученного плана перевозки (п.3 в дополнительном материале к заданию) | Не оптимальный план перевозок, так как есть отрицательные оценки ребер |
| Оценить оптимальность плана полученного плана перевозки (модельный ответ № 4.1 в дополнительном материале к заданию) | Так как все оценки ребер неотрицательны, найденный план -оптимальный. Этот план состоит в следующем: следует перевезти 50 единиц груза из пункта 1 в пункт 6, 10 единиц - из пункта 1 в пункт 3, 20 единиц - из пункта 2 в пункт 6, 30 единиц - из пункта 6 в пункт 5, 60 единиц - из пункта 3 в пункт 4. Затраты на перевозки, как рассчитано выше, составят E = 480 ден.ед. |

**Задание № 5**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат; Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности

Описание ситуации и постановка задачи:

Необходимо найти решения для снижения заражения инфекцией внутри замкнутого протранства (вагон или вокзал), используя SIS модель, указанная в дополнительном материале к заданию

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 23 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. модельные ответы задания №5,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/192/additional\_files/49/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 24 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 25 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Интерпретировать полученные стационарные состояния системы (модельный ответ 5.1 в дополнительном материале к заданию) | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Определить вид системы уравнений SIS модели | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Найти стационарные (постоянные) решения SIS модель | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Исследовать (не решая систему уравнений) непостоянные решения системы уравнений (SIS модели) | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 26 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Интерпретировать полученные стационарные состояния системы (модельный ответ 5.1 в дополнительном материале к заданию) | В каждый момент времени есть и инфицированные и неинфицированные. Это состояние возможно только при 𝛾𝛽𝑁, причём при 𝛾𝛽=𝑁 оно совпадает с первым |
| Определить вид системы уравнений SIS модели | Система является нелинейной системой обыкновенных дифференциальных уравнений |
| Найти стационарные (постоянные) решения SIS модель | В дополнительном материале к заданию 5.1 |
| Исследовать (не решая систему уравнений) непостоянные решения системы уравнений (SIS модели) | Непостоянные решения можно исследовать качественно (не решая систему уравнений). В частности, на множестве t, таких что S(t)𝛾𝛽, функция S возрастает (количество здоровых увеличивается), а на множестве t, таких что 𝛾𝛽S(t)N, функция S убывает (количество здоровых пассажиров уменьшается). Стоит отметить, что система обыкновенных дифференциальных уравнений допускает аналитическое решение (сводится к уравнению с разделяющимися переменными) |

**Задание № 6**

Предмет оценки (умение/навык):

Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности; Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат

Описание ситуации и постановка задачи:

Рассмотрим модель перевозок, в которой есть m различных маршрутов А. О состояниях «природы» (погодные условия, влияющие на надежность и время транспорта в пути; транспортная ситуация; стихийные бедствия; политическая ситуация в стране и др.) можно сделать n предположений П.

Требуется выбрать такую стратегию игрока А (чистую или смешанную), которая является более выгодной по сравнению с другими.

Место выполнения: учебный портал/учебная аудитория .

Источники информации для выполнения:

Таблица 27 – Источники информации для выполнения задания:

|  |
| --- |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |

Дополнительные материалы:  
1. модельный ответы задания №6,  
URL: https://constructor.emiit.ru:8887/tasks/193/additional\_files/51/download

Максимальное время выполнения: 30 минут.

МТО для выполнения задания:

Таблица 28 – Состав МТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа | | | |
| 1.1.1 Аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 2.1.1 Стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 Стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 Персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 Персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 Мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 Периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 Бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 Ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 Тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 Информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 Библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

**Критерии оценки**

Таблица 29 – Критерии оценки

| **Предмет оценки** | **Объект оценки** | **Критерий оценки** |
| --- | --- | --- |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Построить матрицу рисков для условий 1 модели перевозок, определенных в дополнительном материале к заданию | Соответствие модельному ответу |
| Уметь подбирать методы решения профессиональных задач при помощи математического аппарата в условиях практической деятельности | Найдём оптимальную стратегию игрока А с помощью критерия Байеса и среднего риска для условий 2 модели перевозок | Соответствие модельному ответу |
| Уметь интерпретировать решение профессиональной задачи, используя математический аппарат | Интерпретировать результат по критерию Байерса и по среднему риску | Соответствие модельному ответу |

**Модельный ответ**

Таблица 30 – Модельный ответ

| **Объект оценки** | **Модельный ответ (индикатор)** |
| --- | --- |
| Построить матрицу рисков для условий 1 модели перевозок, определенных в дополнительном материале к заданию | В дополнительном материале модельный ответ 6.1 |
| Найдём оптимальную стратегию игрока А с помощью критерия Байеса и среднего риска для условий 2 модели перевозок | В дополнительном материале модельный ответ 6.2 |
| Интерпретировать результат по критерию Байерса и по среднему риску | Оптимальной по критерию Байеса является чистая стратегия (маршрут) A3. Оптимальной по среднему риску является чистая стратегия (маршрут) A3 |

Правила обработки результатов итоговой аттестации на проверку умений и навыков: аттестация на проверку умений и навыков включает решение практических заданий и считается пройденной при правильном выполнении обучающимся всех практических заданий.