

Олимпиада студентов и выпускников «Высшая лига»
Методические рекомендации и демонстрационная версия заключительного этапа
по направлению «Прикладная математика»

Треки:

«Математические методы анализа в экономике»

«Математические методы в социологии»

«Прикладная математика в инженерии и естественных науках»

Общая информация о направлении

Направление «Прикладная математика» ориентировано на образовательные программы уровня магистратуры, которые предъявляют к абитуриентам требования наличия знаний определенных разделов математики, навыков использования определенных методов анализа данных и моделировании их свойств для решения прикладных и исследовательских задач в специфической предметной области, а также умения формализовать задачу сформулированную на языке предметной области, подобрать адекватный математический метод анализа и моделирования и дать содержательную интерпретацию полученным результатам. Как правило, подобные образовательные программы магистратуры либо организуют вступительные испытания по математике, либо имеют в учебных планах курсы, предполагающие для успешного освоения наличие у слушателей компетенций в области математики. Выпускники этих образовательных программ рассматриваются как грамотные пользователи различных инструментов анализа данных и математического моделирования, способные к их осознанному выбору и использованию в реальных проектах. Адекватная математическая подготовка абитуриентов рассматривается как критический фактор успеха карьерного роста выпускников в выбранной предметной области. Задачи, предлагаемые участникам данного направления, отражают требования образовательных программ магистратуры к знаниям, навыкам и умениям абитуриентов в области математики и позволяют отобрать слушателей, которые смогут успешно освоить учебные планы программ и на самом высоком уровне подготовить диссертационные работы.

Тематика заданий

«Математические методы анализа в экономике»

1. Математический анализ (2 задачи)
2. Дифференциальные уравнения (1 задача)
3. Линейная алгебра (1 задача)
4. Математическая статистика (2 задачи)
5. Теория вероятностей (1 задача)
6. Методы оптимизации (1 задача)

«Математические методы в социологии»

1. Математическая статистика
2. Теория вероятностей
3. Анализ данных в социологии
4. Измерение в социологии
5. Социологическая теория
6. Основы анализа сетевых структур

«Прикладная математика в инженерии и естественных науках»

1. Линейная алгебра
2. Дифференциальные уравнения
3. Численные методы

4. Теория массового обслуживания
5. Случайные процессы
6. Обработка данных

Информация о первом (отборочном) этапе

Задания отборочного тура являются общими для всех треков

Продолжительность состязания – 60 минут. (20 заданий по 3 минуты на задание)

Задание первого (отборочного) этапа включает 20 тестовых вопросов на русском языке с автоматической проверкой ответов. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов. В сумме участник может набрать 100 баллов (сумма округляется в направлении 100 баллов).

Информация о втором (заключительном) этапе

Продолжительность состязания – 180 минут.

Задания второго (заключительного) этапа состоят из инвариантной (общей для всех треков) и вариативной (специфичной каждого трека) частей.

В инвариантной части участнику предлагается решить три задачи, полный ответ на каждую оценивается в 14 баллов (максимальная оценка за инвариантную часть – 42 балла). Язык изложения задания – русский.

Максимальный балл за вариативную часть - 58

В вариативной части по треку **«Математические методы анализа в экономике»** предлагается решить восемь задач, полный ответ на каждую оценивается в 7,25 баллов

В вариативной части по треку **«Математические методы в социологии»** предлагается написать мини-эссе по предложенным темам, направленные на использование математических методов и социологическую интерпретацию результатов.

В вариативной части по треку **«Прикладная математика в инженерии и естественных науках»** предлагается решить 5 задач с разным весом (от 8 до 15 баллов) в зависимости от сложности.

Общие требования к заданиям

При выполнении задания участникам разрешено пользоваться калькулятором без возможности программирования; справочными материалами (таблица значений функций распределений), гелиевой ручкой синего цвета, простым карандашом.

Черновики работы не проверяются.

Критерии оценивания решения задач

- Удачная попытка решения – 25%
- Правильный ответ без обоснования – 50%.
- Правильный, полностью обоснованный ответ – 100%.

Критерии оценки эссе

- точность, полнота, корректность ответа
- аргументированность и обоснованность выводов и предложений
- ясность, структурированность и логичность изложения решения и анализа.

Список рекомендуемой литературы для подготовки

Трек «Математические методы в социологии»

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS: учебное пособие для вузов. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007.
2. Bluman A. Elementary statistics. McGraw-Hill, 2008.
3. Радаев В.В. Экономическая социология: учебное пособие для вузов. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. (плюс позднейшие переиздания)
4. Градосельская Г. В. Сетевые измерения в социологии: Учебное пособие / Под ред. Г. С. Батыгина. М.: Издательский дом «Новый учебник», 2004. — 248 с.

Трек «Прикладная математика в инженерии и естественных науках»

1. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.:Факториал Пресс, 2002
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления (в 3 томах)
3. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику. – М.: Издательство ЛКИ, 2015
4. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов, Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А., 2000
5. Введение в численные методы: учеб. пособие для вузов, Самарский А. А., 1987

Трек «Математические методы в экономике»

1. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. «Высшая школа», 1973.
2. Chiahg A. Fundamental methods of matematical economics. 2004.
3. Ланкастер К. Математическая экономика. «Советское радио», 1972.
4. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика. «ГУ-ВШЭ», 2005.
5. Фихтенгольц Г.М. Основы дифференциального и интегрального исчисления, тт.1-3, 2017.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит. 2005.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под редакцией Б. П. Демидовича.
8. Филипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям.
9. Ильин В.А. Линейная алгебра. ФИЗМАТЛИТ, 2010.
10. Магнус Я., Катышев П., Пересецкий А. Введение в эконометрику. М. Дело, 2000.
11. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М. Юнити, 2002.