

Программа Профиля «Прикладная математика и искусственный интеллект» по треку бакалавриата

1. Описание Портрета победителя Олимпиады

Победитель Олимпиады:

- владеет основными понятиями, правилами законами арифметики и умеет их применять при решении прикладных задач;
- моделирует реальные ситуации на языке алгебры, составляет уравнения и неравенства, функции по условию задачи, исследует построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- моделирует реальные ситуации на языке геометрии, исследует построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем;
- решает прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера, на наибольшие и наименьшие значения;
- моделирует простейшие реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики;
- извлекает и анализирует информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- владеет основными понятиями теории информации, теории графов, способами кодирования информации;
- решает задачи на перевод между системами счисления, на логические операции, строит таблицы истинности.

2. Перечень направлений подготовки, на которые победители, призеры Олимпиады по данному Профилю смогут поступить:

2.1. Перечень направлений подготовки бакалавриата

- 01.03.02 Прикладная математика и информатика
- 01.03.01 Математика
- 01.03.03 Механика и математическое моделирование
- 01.03.04 Прикладная математика
- 02.03.01 Математика и компьютерные науки

2.2. Перечень специальностей специалитета

- 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

3. Тематическое содержание Профиля

Научное направление 1: Математическая логика

Математика

1. Элементы комбинаторики. Поочередный и одновременный выбор. Правила сложения и умножения. Перестановки, размещения и сочетания без повторений и с повторениями. Бином Ньютона.

Информатика

2. Алгебра логики. Базовые операции алгебры логики: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквиваленция. Таблицы истинности.

Научное направление 2: Математика

Математика

1. Действия с числовыми и буквенными выражениями. Натуральные, целые, рациональные, иррациональные и действительные числа, обыкновенные и десятичные дроби, правила

выполнения действий над числами. Многочлены, формулы сокращенного умножения. Процент, пропорции, основные задачи на проценты. Преобразование числовых и буквенных выражений.

2. Преобразования выражений, содержащих степени и логарифмы. Степень с натуральным, целым, рациональным и действительным показателем, свойства степени. Корень натуральной степени, арифметический корень, свойства корней. Логарифм числа, свойства логарифмов. Преобразование выражений, содержащих степени, корни и логарифмы.

3. Преобразования тригонометрических выражений. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла (числа), радианная мера угла. Тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

4. Уравнения, неравенства, их системы. Линейное, квадратное, рациональное, дробно-рациональное, иррациональное, показательное, логарифмическое, тригонометрическое уравнения и неравенства. Метод интервалов решения неравенств. Основные методы решения систем уравнений.

5. Функциональные зависимости. Функция одного действительного переменного. Свойства функции. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические функции, функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, их свойства и графики.

6. Планиметрия. Параллельные и перпендикулярные прямые. Треугольник, четырехугольник и его виды, правильный многоугольник, окружность и круг. Периметры и площадь плоских фигур. Вписанные и описанные окружности.

Научное направление 3: Прикладная математика

Математика

1. Последовательности и прогрессии. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

2. Элементы математического анализа. Производная функции, геометрический и физический смысл производной. Правила вычисления производных. Применение производной к исследованию функции. Точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Неопределенный и определенный интеграл, их свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.

3. Планиметрия. Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение окружности. Векторы и действия с ними. Длина вектора. Скалярное произведение векторов.

4. Стереометрия. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. Перпендикуляр и наклонная, теорема о трех перпендикулярах. Многогранники и их виды: призма, пирамида. Тела вращения: цилиндр, конус, шар. Площади поверхности и объёмы пространственных тел. Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Уравнение сферы. Векторы и действия с ними. Скалярное произведение векторов.

Научное направление 4: Статистика и теория вероятностей

Математика

1. Элементы теории вероятностей. Различные определения вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.

2. Элементы статистики. Табличное и графическое представление данных, числовые характеристики рядов данных.

Научное направление 5: Компьютерные науки, искусственный интеллект

Информатика

1. Теория графов. Базовые понятия теории графов, построение по графу матрицы смежности и весовой матрицы и наоборот, решение задач на графы.
2. Алгебра логики. Базовые операции алгебры логики: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквиваленция. Таблицы истинности.

Научное направление 6: Кибернетика

Информатика

1. Теория информации. Понятие информации. Виды информации, различные методы кодирования информации (алфавитный, графический, звуковой). Система измерения единиц информации. Принцип двоичного кодирования информации.
2. Системы счисления. Позиционные системы счисления (десятичная, двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная). Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика. Арифметические действия в различных системах счисления, различные способы перевода между системами с разными основаниями.

4. Перечень источников, рекомендуемых для подготовки по Профилю

4.1. Список литературы:

Научное направление 1: Математическая логика

Наименование источника на русском языке
1. Бродский Я.С. Статистика, вероятность, комбинаторика 10-11 класс. М.: Оникс, 2008. 544 с. URL://https://techlibrary.ru/b/2i1r1p1e1s1l1j1k_3n.2z.2z1t1a1t1j1s1t1j1l1a.2j1f1r1p2g1t1o1p1s1t2d.2s1p1n1b1j1o1a1t1p1r1j1l1a.2008.pdf
2. Киселева Л.Г., Смирнова Т.Г. Функции алгебры логики в примерах и задачах: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. 58 с. URL://http://www.unn.ru/books/met_files/Alg_log.pdf
3. Лютикас В.С. Школьнику о теории вероятностей: Учеб. пособие по факультативному курсу для учащихся 8-10 классов. М.: Просвещение, 1983. 127 с. URL://https://www.ablov.ru/Physics_25/books/Terver.pdf

Научное направление 2: Математика

Название источника на русском языке
1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учебное пособие для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2024. 571 с. URL://https://urait.ru/viewer/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-534965
2. Болтянский В.Г., Глейзер Г.Д. Геометрия: 7-9 кл: Углубл. курс развивающего матем. образования: Учеб. для 7-9 кл. общеобразоват. учеб. учреждений. М.: Ин-т учеб. «Пайдейя», 1998. 382 с. URL://https://www.mathedu.ru/text/boltyanskiy_gleyzer_geometriya_7-9_1998/p6/
3. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. 4-е изд. М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. 336 с. URL://http://web.krao.kg/book/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%

D1%8F%D0%B5%D0%BC%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%20(%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)%D0%92.%D0%A1.%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80.pdf

4. Литвиненко В.И., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия. М.: Просвещение, 1991. 352 с.
URL://<https://djvu.online/file/6yMyQa9jxKbyh>

Научное направление 3: Прикладная математика

Название источника на русском языке
1. Алимов Ш. А., Колягин Ю.М., Ткачёва М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений базовый уровень. М.: Просвещение, 2012. 464 с. URL:// https://online.fliphtml5.com/tacrm/kfzm/#p=2
2. Богомолов Н.В., П.И. Самойленко. Математика: учебник для ссузов. М.: Дрофа, 2010. 395 с. URL:// https://djvu.online/file/reBer5CFkak9c
3. Болтянский В.Г., Глейзер Г.Д. Геометрия: Курс развивающего матем. образования для 10-11 кл. М.: «Пайдейя», 2002. 217 с. URL:// https://www.mathedu.ru/text/boltyanskiy_gleyzer_geometriya_10-11_2002/p4/
4. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии. 4-е изд. М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. 336 с. URL:// http://web.krao.kg/book/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B5%D0%BC%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%20(%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F)%D0%92.%D0%A1.%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80,pdf

Научное направление 4: Статистика и теория вероятностей

Название источника на русском языке
1. Бродский Я.С. Статистика, вероятность, комбинаторика 10-11 класс. М.: Оникс, 2008. 544 с. URL:// https://studylib.ru/doc/6422752/brodskij-ya.s.-statistika.-veroyatnost.-kombinatorika-2008...?ysclid=lyfwnb0bt510078900
2. Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2024. 304 с. URL:// https://reader.new.book.ru/?t=eyJhbGciOiJIUzUxMiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1c2VyX2lkIjoxMDgzOTk3LzJncm91cF9pZCI6MTM0OSwiYm9va19pZCI6OTU0NTI1LCJib29rX2FjY2VzcyI6MSwidXNlcl9lbWVpbCI6Ii0iLCJ1c2VyX3R5cGUjOiJEsImV4cCI6MTcyMDcxMDgyMiwiiaWF0IjoxNzIwNjg5MTkyfQ.k9o0ag2OpnXgJl4S-KgqyfLY1n0Kra-VC1uHKku8dAiSGYasdC2TtOfDr8faNDUCZ3uHjuXKKSE-vVpwwGmag&v=0

3. Лютикас В.С. Школьнику о теории вероятностей: Учеб. пособие по факультативному курсу для учащихся 8-10 классов. М.: Просвещение, 1983. 127 с. URL://https://www.ablov.ru/Physics_25/books/Terver.pdf
4. Шибасов Л. П., Шибасова З. Ф. За страницами учебника математики. М.: Просвещение, 1997. 269 с. URL://https://djvu.online/file/GWB1KSNQicUKQ?ysclid=lyfwscya5a641258113

Научное направление 5: Компьютерные науки, искусственный интеллект

Название источника на русском языке
1. Алексеев В. Е., Таланов В. А. Графы и алгоритмы. Структуры данных Модели вычислений. М: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 32 с. URL://https://fileskachat.com/view/69073_ad995fae111fdf5334d6d86491ae8896.html
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 10 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 288 с. URL://https://school24.yaguo.ru/newsite/wp-content/uploads/2019/10/informatika_10kl_bu_bosovall.pdf
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 256 с. URL://https://school24.yaguo.ru/newsite/wp-content/uploads/2019/10/bosova_uch_11_.pdf
4. Киселева Л.Г., Смирнова Т.Г. Функции алгебры логики в примерах и задачах: учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. 58 с. URL://http://www.unn.ru/books/met_files/Alg_log.pdf

Научное направление 6: Кибернетика

Название источника на русском языке
1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 10 класс: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 288 с. URL://https://school24.yaguo.ru/newsite/wp-content/uploads/2019/10/informatika_10kl_bu_bosovall.pdf
2. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 256 с. URL://https://school24.yaguo.ru/newsite/wp-content/uploads/2019/10/bosova_uch_11_.pdf
3. Волк В.К. Информатика. Вводный курс для студентов ИТ-специальностей: учебное пособие. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2020. 218 с. URL://http://dSPACE.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/5674/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA-%D0%92%D0%9A_2020_%D0%A3%D0%9F.pdf?sequence=1&isAllowed=y

4.2. Список онлайн-курсов

Научное направление 1: Математическая логика

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Основы математики для цифровых профессий	URL://https://practicum.yandex.ru/math-foundations/	В курсе изложены следующие темы: Множества и логика. Числовые множества. Элементы логики. Комбинаторика. Факториал и перестановки. Размещения. Биномиальные коэффициенты. Теория вероятностей. Случайные величины.
Математическая логика и теория алгоритмов	URL://https://www.lektorium.tv/mathlogic	Курс предоставляет теоретические и практические инструменты для перевода информации с содержательного языка на математический, затем на язык численных методов и алгоритмов, а с него на конкретный язык программирования — и обратно. Изложены простые способы преобразования математических предложений, предоставляемых математической логикой, для занятий исследованиями или создания эффективных программ.
Введение в математическую логику	URL://https://ru.hexlet.io/courses/logic?utm_source=youtube&utm_medium=social&utm_campaign=freemium&utm_content=promo-logic&utm_term=playlisthttps	На этом курсе вы изучите язык математики и формальной логики, узнаете его базовые правила.
Теория вероятностей-наука о случайности	URL://https://stepik.org/course/2911/promo	В курсе рассматриваются элементы комбинаторики.
Основы комбинаторики	URL://https://courses.mipt.ru/course/view/47	В курсе рассматриваются классические комбинаторные величины и тождества.

Научное направление 2: Математика

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Подготовка к вступительному	URL://https://mooc.unn.ru/enrol/index.php?id=105	Курс состоит из видео лекций, представляющих основные

экзамену по математике для иностранных абитуриентов		понятия и формулы математики, и раскрывающих методы решения различных задач в объеме, соответствующем школьному курсу математики, обучающих и тестовых заданий, направленных на закрепление изученного материала и контроль полученных знаний.
Онлайн-школа абитуриента ТГУ: Математика	URL://https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс включает в себя лекционные материалы, сопровождаемые презентациями и видеозаписями, разбор типовых задач и набор тестов с автоматической проверкой для применения полученных знаний.
Видеоурок «Четырехугольник и многоугольники»	URL://https://videouroki.net/blogs/vidieourok-chietyriokhugholniki-i-mnogougholniki.html	Курс содержит основные сведения о четырёхугольниках и многоугольниках, которые пригодятся при подготовке к олимпиаде. В практической части урока рассматриваются задачи, это позволит закрепить знания и умение применять навыки на практике.
Видеоурок «Планиметрия. Вычисление длин и площадей»	URL://https://videouroki.net/blogs/b3-planimetriya-vychislenie-dlin-i-ploshchadey.html	Курс рассматривает темы: вычисление длин и площадей геометрических фигур: треугольник, прямоугольник, ромб, параллелограмм, произвольный четырехугольник, трапеция, многоугольник, круг и его элементы; векторы, а так же координатная плоскость.
Видеоуроки по алгебре для 11 класса	URL://https://www.youtube.com/playlist?list=PLvtJKssE5NrhlWsz1EV0LGlzRSoKt23JB	В курсе рассматриваются следующие темы: понятие и свойства корня n -ной степени, преобразование выражений, содержащих радикалы, степенная, показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, показательные, иррациональные и логарифмические уравнения и неравенства.
Тригонометрия	URL://https://ru.khanacademy.org/math/trigonometry	Курс нацелен на формирование базовых знаний в области тригонометрии. Содержит видео-лекций, практические задания и тесты.

Научное направление 3: Прикладная математика

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Векторы в пространстве	URL://https://project.lektorium.tv/vectors	Курс нацелен на формирование базовых знаний на тему векторов на плоскости, содержит решение задач, связанных с векторами в пространстве.
Онлайн-школа абитуриента ТГУ: Математика	URL://https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс включает в себя лекционные материалы, сопровождаемые презентациями и видеозаписями, по теории и разбору типовых задач и набор тестов с автоматической проверкой для применения полученных знаний.
Интегрирование функции одной переменной	URL://https://stepik.org/course/195416/promo?search=4818488860	В курсе рассматриваются понятия и свойства первообразных, неопределенных и определенных интегралов, применение в геометрии и физике.
Видеоуроки по алгебре для 11 класса	URL://https://www.youtube.com/playlist?list=PLvtJKssE5NrhlWsz1EV0LGlzRS0Kt23JB	Рассматриваются следующие темы: неопределенный и определенный интегралы.

Научное направление 4: Статистика и теория вероятностей

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Вероятность и статистика	URL://https://www.lektorium.tv/probability-statistics-8?gl=1*uuc0dk*gcl_au*MTU5Njk1Njg4NC4xNzIwNjc0MDk4*ga*MTYwOTMxNjU4MC4xNzIwNjc0MDk5*ga_YSG27FE6BZ*MTcyMDY3NDA5OS4xLjEuMTcyMDY3NDIwMS42MC4wLjA.&ga=2.44224743.23159879.1720674100-1609316580.1720674099	Курс представляет собой введение в школьные разделы теории вероятностей и статистику: от элементарных исходов до формулы полной вероятности.
Видеоуроки по алгебре для 11 класса	URL://https://www.youtube.com/playlist?list=PLvtJKssE5NrhlWsz1EV0LGlzRS0Kt23JB	Рассматриваются решения типовых задач по теории вероятностей.
Статистика для средней школы	URL://https://ru.khanacademy.org/math/probability	Рассматриваются вопросы математической статистики. Содержит курс видео-лекций, практические задания и тесты.
Основы математики для	URL://https://practicum.yandex.ru/math-foundations/	В курсе изложены следующие темы:

цифровых профессий		Множества и логика. Числовые множества. Элементы логики. Комбинаторика. Факториал и перестановки. Размещения. Биномиальные коэффициенты. Теория вероятностей. Случайные величины.
Теория вероятностей-наука о случайности	URL://https://stepik.org/course/2911/promo	Курс является введением в элементарную теорию вероятностей. Рассматриваются основные правила исчисления вероятностей.
Статистика для гуманитариев	URL://https://stepik.org/course/83603/promo	Слушатели познакомятся с основными этапами и базовыми методами статистического анализа данных.

Научное направление 5: Компьютерные науки, искусственный интеллект

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Теория графов	URL://https://ru.hexlet.io/courses/graphs	На этом курсе вы познакомитесь с теорией графов и изучите базовые инструменты из этой области математики.
Теория графов	URL://https://stepik.org/course/5608/promo	Курс охватывает все основные разделы теории графов, необходимые как программистам, так и математикам.
Математическая логика и теория алгоритмов	URL://https://www.lektorium.tv/mathlogic	Курс предоставляет теоретические и практические инструменты для перевода информации с содержательного языка на математический, затем на язык численных методов и алгоритмов, а с него на конкретный язык программирования — и обратно. Изложены простые способы преобразования математических предложений, предоставляемых математической логикой, для занятий исследованиями или создания эффективных программ.
Базовый курс информатики	URL://https://stepik.org/course/99549/promo?search=4672004471	Базовый практический курс знакомит с основными разделами информатики и методами решения задач.

Научное направление 6: Кибернетика

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
Измерение информации	URL://https://stepik.org/course/180915/promo?search=4818148884	Курс предоставляет практические инструменты для: преобразования единиц измерения информации; ориентирования в понятиях мощность алфавита, объем информационного сообщения; вычисления информационный объем текстового сообщения; вычисления объем памяти, выделяемой для хранения паролей, идентификаторов и т.д.; измерения объем графической и аудио информации.
Кодирование и системы счисления	URL://https://stepik.org/course/5398/promo?search=4672004437	Курс содержит материалы по теме "Кодирование и системы счисления"