

Программа Профиля «Инженерия и технологии» по треку бакалавриата Международной олимпиады Ассоциации «Глобальные университеты»

1. Описание Портрета победителя Олимпиады¹

Победитель олимпиады обладает знаниями в области основных принципов управления, теории вероятности и комбинаторики, кодирования информации и логических операций, алгоритмизации и программирования, тригонометрии и векторного исчисления, методов решения алгебраических уравнений, законов механики, кинематики, электростатики, электричества, электромагнетизма, гармонических колебаний, термодинамики, квантовой физики, строения твердых тел, видов химической связи, газовых законов. Умеет вычислять вероятность зависимых и независимых событий, использовать тригонометрические функции, переводить числа между системами счисления, разрабатывать алгоритмы с ветвлениями, определять геометрические формы простых деталей по их изображениям, делать расчет электрических цепей, решать задачи по механике, кинематике, электромагнитным и электрическим явлениям, электростатике, на законы теплового излучения, по атомной физике, квантовой механике, на радиоактивный распад. Способен объяснять процессы преобразования и сохранения энергии, выявлять закономерности изменения в свойствах веществ.

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

2.1. Перечень направлений подготовки бакалавриата

- 27.03.04. Управление в технических системах
- 11.03.02. Инфокоммуникационные технологии и системы связи
- 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника
- 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника
- 15.03.01. Общее машиностроение
- 15.03.06. Мехатроника и робототехника
- 14.03.01. Ядерная энергетика и теплофизика

3. Тематическое содержание Профиля

Научное направление 1: Автоматизированные системы управления

Математика

1. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.
2. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.
3. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.
4. Тождества и тождественные преобразования.
5. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.
6. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
7. Решение тригонометрических уравнений.
8. Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.
9. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
10. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
11. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

¹ Здесь и далее использовано сокращение: Олимпиада – Международная олимпиада Ассоциации «Глобальные университеты»

12. Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.
13. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Физика

14. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.
15. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек.
16. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.
17. Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение.
18. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.
19. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона.
20. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.
21. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.
22. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Информатика

23. Принципы работы компьютера. Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач.
24. Информация, данные и знания. Универсальность дискретного представления информации. Двоичное кодирование.
25. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь.
26. Модели и моделирование. Цели моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач.
27. Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.
28. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления.
29. Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.
30. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.
31. Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной.

Научное направление 2: Электротехника и электроника Математика

1. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа.
2. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.
3. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.
4. Примеры тригонометрических неравенств.
5. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
6. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.
7. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.
8. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Физика

9. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток.
10. Напряжение. Закон Ома для участка цепи.
11. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.
12. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.
13. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
14. Мощность электрического тока.
15. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.
16. Закон электромагнитной индукции.
17. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.
18. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы.
19. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
20. Сила Ампера, её модуль и направление.
21. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз.
22. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Научное направление 3: Робототехника

Математика

1. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.
2. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

3. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.
4. Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
5. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
6. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.
7. Векторы на плоскости и в пространстве. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
8. Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.
9. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Физика

10. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.
11. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе.
12. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО.
13. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела.
14. Упругие и неупругие столкновения.
15. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела.
16. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.
17. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.

Информатика

18. Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами. Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.
19. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня. Примеры задач: алгоритмы обработки конечной числовой последовательности

(вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами), алгоритмы анализа записи чисел в позиционной системе счисления, алгоритмы решения задач методом перебора (поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту).

20. Табличные величины (массивы). Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: суммирование элементов массива, подсчёт количества (суммы) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию, нахождение наибольшего (наименьшего) значения элементов массива, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего) значения, линейный поиск элемента, перестановка элементов массива в обратном порядке.

Научное направление 4: Телекоммуникации

Математика

1. Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.
2. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
3. Логарифмические уравнения и неравенства.
4. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.
5. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
6. Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
7. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.
8. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.
9. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.
10. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.
11. Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

Физика

12. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B и v в электромагнитной волне в вакууме.
13. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн.
14. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.
15. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.
16. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

17. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.
18. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.
19. Поляризация света.
20. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Информатика

21. Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имён.
22. Информационные процессы. Передача информации. Источник, приёмник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объём памяти.
23. Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений
24. Кодирование изображений. Оценка информационного объёма растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Научное направление 5: Общее машиностроение

Математика

1. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
2. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.
3. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
4. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.
5. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
6. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.
7. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.
8. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.
9. Принципы построения машиностроительных чертежей по ЕСКД/ISO: основные виды, разрезы, сечения, нанесение размеров.

Физика

10. Сила упругости. Закон Гука.

11. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы.
12. Работа силы.
13. Мощность силы.
14. Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.
15. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.
16. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.
17. Теплоёмкость тела. Удельная теплоёмкость вещества. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.
18. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа.
19. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД.
20. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Научное направление 6: Ядерная физика и технологии

Математика

1. Решение иррациональных уравнений и неравенств.
2. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
3. Показательные уравнения и неравенства.
4. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.
5. Первообразная. Таблица первообразных.
6. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона - Лейбница.
7. Определение, теорема, следствие, доказательство.
8. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.
9. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.
10. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.
11. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.
12. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Физика

13. Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центробежное ускорение.
14. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.
15. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества.
16. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

17. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Закон Дальтона.
18. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения.
19. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.
20. Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона.
21. Законы теплового излучения (Стефана-Больцмана, Вина).
22. Открытие и исследование фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.
23. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.
24. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.
25. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
26. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
27. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.
28. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.
29. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.
30. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики.

4. Перечень источников, рекомендуемых для подготовки по Профилю

4.1. Список литературы:

Научное направление 1: Автоматизированные системы управления

Наименование источника на русском языке
1. Информатика. Системы счисления. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / Л.В. Щильдяева. – Тамбов: Изд-во ООО Орион, 2020. – 32 с. URL: https://tskstk.ru/wp-content/uploads/2017/09/shildyaeva_1_v_informatika.pdf
2. Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый уровень / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2017. - 288 с. URL: https://shkola8kuznetsck.narod.ru/uchebniki/informatika10Bosova.pdf
3. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО: АО «Московские учебники», 2004. — 256 с. URL: https://binst.hse.ru/data/2015/01/15/1107271616/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%90.%D0%90.%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2014, 416 с. URL: https://www.utgt73.ru/uploads/biblioteka/fizika%2010.pdf

Научное направление 2: Электротехника и электроника

Наименование источника на русском языке

1. В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. Физика. Электричество и магнетизм. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 252 с. URL: https://tstu.ru/book/elib/pdf/2009/barsukov-a.pdf
2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни - 7е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с. URL: https://go.11klasov.net/14446-fizika-11-klass-klassicheskij-uroven-mjakishev-gja-buhovcev-bb-charugin-vm-parfenteva-na.html
3. Мякишев Г.Я. Физика. Электродинамика. 10-11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. – 10-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2010. – 416, [4] с. URL: https://fizmat.space/library-files/Физика-Электродинамика-Мякишев.pdf
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие. В 3-х т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1988. – 496 с. URL: https://djvu.online/file/nBp7VrqDetevT

Научное направление 3: Робототехника

Наименование источника на русском языке
1. Информатика. Системы счисления. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / Л.В. Щильдяева. – Тамбов: Изд-во ООО Орион, 2020. – 32 с. URL: https://tkskt.ru/wp-content/uploads/2017/09/shildyaeva_1_v_informatika.pdf
2. Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый уровень / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2017. - 288 с. URL: https://shkola8kuznetsck.narod.ru/uchebniki/informatika10Bosova.pdf
3. Информатика: пособие для подготовки к ЕГЭ : учебно-методическое пособие / под ред. Е. Т. Вовк. – 5-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 352 с. URL: https://informika-e.ru/S2/Podgotovka_ege.pdf
4. И. М. Гельфанд, С. М. Львовский, А. Л. Тоом. Тригонометрия. М.: МЦНМО, 2002. — 199 с. URL: https://old.mccme.ru/free-books/lvovski/trig.pdf
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2014, 416 с. URL: https://www.utgt73.ru/uploads/biblioteka/fizika%2010.pdf
6. Решение геометрических задач векторным методом: учебное пособие для учащихся 10-11 классов / Г.А. Клековкин. – Самара: СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2016. – 180 с. URL: https://samara.mgpu.ru/files/library_elektron/VM_INF/Klekovkin_reshenie_geom_zadach.pdf

Научное направление 4: Телекоммуникации

Наименование источника на русском языке
1. Информатика. Системы счисления. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / Л.В. Щильдяева. – Тамбов: Изд-во ООО Орион, 2020. – 32 с. URL: https://tkskt.ru/wp-content/uploads/2017/09/shildyaeva_1_v_informatika.pdf

2. Информатика. 10 класс. Учебник. Базовый уровень / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2017. - 288 с. URL: https://shkola8kuznetsck.narod.ru/uchebniki/informatika10Bosova.pdf
3. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО: АО «Московские учебники», 2004. — 256 с. URL: https://binst.hse.ru/data/2015/01/15/1107271616/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%90.%D0%90.%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf
4. Мякишев, Г. Я. Физика. Колебания и волны. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, А.З. Сиянков. 9-е изд., стереотип, 290 с. URL: http://www.vixri.ru/d/Mjakishev%20G.Ja.%2011%20kl.%20Fizika-profilnyj%20kurs.%20Klebanija.%20Volny.%202010,%20295s.pdf
5. Избранные главы курса физики. Колебания и волны: учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, — 2017. — 200 с.
6. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46982/1/978-5-7996-1998-5_2017.pdf

Научное направление 5: Общее машиностроение

Наименование источника на русском языке
1. Савельев И. В. Курс общей физики: учебное пособие для вуза: в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — Т. 1: Механика. — 340 с. URL: https://vk.com/doc16214643_672374826
2. Савельев И. В. С 12 Курс общей физики. В 5 тт. Т. 3. Молекулярная физика и термодинамика: Учебное пособие. 5/е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 224 с.: URL: https://vk.com/doc16214643_672374836
3. Яковлев И.В. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие. URL: https://mathus.ru/phys/mt.pdf
4. А. И. Лысков, С. В. Воробьев, Б. М. Перлов. Решение типовых задач по инженерной графике: учеб. -метод. пособие. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016, 32с. URL: https://studfile.net/preview/16438773/
5. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. — 4-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 2006. — 445 с. URL: https://xn--5-ctbskp.xn--plai/upload/uf/f36/mashinostroitelnoe_cherchenie.pdf

Научное направление 6: Ядерная физика и технологии

Наименование источника на русском языке
1. Механика и молекулярная физика; Л. Д. Ландау; А. И. Ахиезер; Е. М. Лифшиц. URL: https://obuchalka.org/20200906124586/kurs-obschei-fiziki-mehanika-i-molekulyarnaya-fizika-landau-l-d-ahiezer-a-i-lifshic-e-m-1969.html

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2014, 416 с. URL: https://www.utgt73.ru/uploads/biblioteka/fizika%2010.pdf
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2010, 399 с. URL: http://www.vixri.ru/d/Mjakishev%20G.Ja.%2011%20klass.%20FIZIKA(Klassicheskij%20kurs),%202010,%20374s.pdf
4. Мякишев, Г. Я. Физика. Колебания и волны. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г. Я. Мякишев, А.З. Синяков. 9-е изд., стереотип, 290 с. URL: http://www.vixri.ru/d/Mjakishev%20G.Ja.%2011%20kl.%20Fizika-profilnyj%20kurs.%20Klebanija.%20Volny.%202010,%20295s.pdf
5. Избранные главы курса физики. Колебания и волны: учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, — 2017. — 200 с. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46982/1/978-5-7996-1998-5_2017.pdf

4.2. Список онлайн-курсов

Научное направление 1: Автоматизированные системы управления

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
1. Кинематика	URL: https://www.lektorium.tv/kinematics	В курсе рассматриваются основные принципы описаний движения.
2. Физические эксперименты. Механика.	URL: https://stepik.org/course/93413/	В курсе рассматриваются основные законы механики и термодинамики и научных методов физики. Слушатели научатся применять законы и методы физики при решении задач, получают навыки выполнения физических измерений и оценивания получаемых результатов.
3. Физические эксперименты. Электричество и магнетизм.	URL: https://stepik.org/course/93868/	В курсе рассматриваются вопросы электростатики, цепей постоянного тока, магнетизма.
4. Теория вероятностей	URL: https://stepik.org/course/3089/	Курс знакомит с базовыми понятиями теории вероятностей.
5. Дискретная математика	URL: https://www.lektorium.tv/diskr-etnaya-matematika	Курс знакомит с основными определениями и свойствами объектов теории чисел,

		комбинаторики, булевых функций, бинарных отношений на множествах. Вы научитесь осуществлять вычисления и преобразования, связанные с этими объектами.
6. Дискретная математика и теоретическая информатика	URL: https://stepik.org/course/95220/	В курсе рассматриваются понятия из теории чисел и многочленов, классические комбинаторные идеи и их обобщения с прикладной проблематикой.
7. Онлайн-школа абитуриента ТГУ	URL: https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс актуализирует и систематизирует знания по основным разделам школьной математики.
8. ЕГЭ по информатике на Python, 2024. Школа ХТМ	URL: https://stepik.org/course/106871/	Курс содержит базовые сведения по информатике: кодирование, системы счисления, элементы теории алгоритмов, обработка числовой информации, программирование на языке Python.
9. Информатика	URL: https://stepik.org/course/100823/	В курсе изучаются принципы хранения и обработки данных в компьютере, введение в архитектуру вычислительных машин, программирование на языке Python.

Научное направление 2: Электротехника и электроника

Название онлайн-ресурса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-ресурса
1. Электричество и магнетизм	URL: https://www.lektorium.tv/ehlektichestvo-i-magnetizm	Курс знакомит слушателей с основными разделами и понятиями электростатики и магнитостатики.
2. Физические эксперименты. Электричество и магнетизм.	URL: https://stepik.org/course/93868/	В курсе рассматриваются вопросы электростатики, цепей постоянного тока, магнетизма.

3. Физические эксперименты. Оптика. Атомная физика	URL: https://stepik.org/course/91026/	Курс включает базовые понятия и законы, относящиеся к таким разделам общей физики, как электричество, магнетизм, оптика и атомная физика.
--	---	---

Научное направление 3: Робототехника

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
1. ЕГЭ по информатике на Python, 2024. Школа ХТМ	URL: https://stepik.org/course/106871/	Курс содержит базовые сведения по информатике: кодирование, системы счисления, элементы теории алгоритмов, обработка числовой информации, программирование на языке Python.
2. Онлайн-школа абитуриента ТГУ	URL: https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс актуализирует и систематизирует знания по основным разделам школьной математики.
3. Кинематика	URL: https://www.lektorium.tv/kinematics	В курсе рассматриваются основные принципы описаний движения.
4. Физические эксперименты. Механика.	URL: https://stepik.org/course/93413/	В курсе рассматриваются основные законы механики и термодинамики и научных методов физики. Слушатели научатся применять законы и методы физики при решении задач, получают навыки выполнения физических измерений и оценивания получаемых результатов.
5. Физические эксперименты. Электричество и магнетизм.	URL: https://stepik.org/course/93868/	В курсе рассматриваются вопросы электростатики, цепей постоянного тока, магнетизма.
6. Управление в технических системах	URL: https://stepik.org/course/96049/	В курсе присутствует глава «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», в рамках которой вы узнаете об

		устройстве микроконтроллеров и подключении к ним датчиков и исполнительных механизмов.
--	--	--

Научное направление 4: Телекоммуникации

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
1. Теория вероятностей	URL: https://stepik.org/course/3089/	Курс знакомит с базовыми понятиями теории вероятностей.
2. Дискретная математика	URL: https://www.lektorium.tv/diskr-etnaya-matematika	Курс знакомит с основными определениями и свойствами объектов теории чисел, комбинаторики, булевых функций, бинарных отношений на множествах. Вы научитесь осуществлять вычисления и преобразования, связанные с этими объектами.
3. Дискретная математика и теоретическая информатика	URL: https://stepik.org/course/95220/	В курсе рассматриваются понятия из теории чисел и многочленов, классические комбинаторные идеи и их обобщения с прикладной проблематикой.
4. Онлайн-школа абитуриента ТГУ	URL: https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс актуализирует и систематизирует знания по основным разделам школьной математики.
5. ЕГЭ по информатике на Python, 2024. Школа ХТМ	URL: https://stepik.org/course/106871/	Курс содержит базовые сведения по информатике: кодирование, системы счисления, элементы теории алгоритмов, обработка числовой информации, программирование на языке Python.

Научное направление 5: Общее машиностроение

Наименование онлайн-курса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-курса
--	-------------------------	--------------------------------

1. Динамика	URL: https://www.lektorium.tv/dinamika	Данный курс посвящен центральным вопросам классической динамики Ньютона.
2. Физические эксперименты. Механика.	URL: https://stepik.org/course/93413/	В курсе рассматриваются основные законы механики и термодинамики и научных методов физики. Слушатели научатся применять законы и методы физики при решении задач, получают навыки выполнения физических измерений и оценивания получаемых результатов.
3. Онлайн-школа абитуриента ТГУ: Математика	URL: https://ido.skills.tsu.ru/course/view.php?id=123	Курс актуализирует и систематизирует знания по основным разделам школьной математики.
4. Инженерная графика для машиностроителя	URL: https://stepik.org/course/56468/	Данный курс поможет освоить общие приемы построения и чтения чертежей, научиться решать разнообразные инженерно-геометрические задачи.

Научное направление 6: Ядерная физика и технологии

Название онлайн-ресурса на русском языке	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация онлайн-ресурса
1. Кинематика	URL: https://www.lektorium.tv/kinematics	В курсе рассматриваются основные принципы описаний движения.
2. Физические эксперименты. Механика.	URL: https://stepik.org/course/93413/	В курсе рассматриваются основные законы механики и термодинамики и научных методов физики. Слушатели научатся применять законы и методы физики при решении задач, получают навыки выполнения физических измерений и оценивания получаемых результатов.

3. Физические эксперименты. Оптика и атомная физика.	URL: https://stepik.org/course/93671/	В рамках раздела по атомной физике вы сможете изучить фотоэффект, уравнение Шрёдингера, строение атома.
4. Термодинамика и молекулярная физика	URL: https://stepik.org/course/67117/	В курсе рассматриваются разделы термодинамики и молекулярной физики.
5. Дополнительные главы физики: термодинамика и молекулярная физика. 10 класс. v1.1	URL: https://edu.sirius.online/#/course/1904	Курс посвящён основным принципам и методам термодинамики и молекулярной физики.
6. Атомная физика	URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PL1Us50cZo25lp_THVzLpY4-m5NrIODwhh	Цикл видеолекций по атомной физике для школьников.