

Приложение № 1
к приказу ректора
АНО ВО «Центральный университет»
от «30» июня 2025 г. № 0630.82

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Центральный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО «Центральный
университет»

Е.В. Ивашкевич

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ДЕТЕЙ
«STEM-сборы»**

Трудоемкость обучения: 60 ак. часов

Москва

2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общие положения

Настоящая дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа для детей «STEM-сборы» (далее – программа дополнительная общеразвивающая программа для детей) разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» и приказа Минобрнауки России от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Дополнительная общеразвивающая программа для детей реализуется в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Центральный университет» (далее – АНО ВО «Центральный университет»).

Разработчик программы: Слакаев Павел Сергеевич, координатор образовательных программ, АНО ВО «Центральный университет».

Дополнительная общеразвивающая программа для детей разработана в инициативном порядке.

Программа реализуется на русском языке.

1.2. Цель реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа для детей нацелена на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;

выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности;

удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Направленность программы: техническая, естественнонаучная.

Цель программы: обучение детей в возрасте с 11 до 17 лет техническим и естественным наукам (математика, физика, биология).

1.3. Категории обучающихся

Основными категориями обучающихся, на которых рассчитана дополнительная общеразвивающая программа для детей, являются ученики с 5 по 11 классы.

1.4. Идентификаторы достижения планируемых результатов обучения

Обучающийся, освоивший дополнительную общеразвивающую программу для детей, должен:

знать: основные понятия, разделы и теоретические основы предметной области (например, математики и физики), предусмотренные содержанием программы, соответствующей возрасту и уровню подготовки группы.

уметь: применять полученные знания для решения типовых и усложнённых задач по темам, изученным в рамках программы; использовать логическое мышление, методы анализа и синтеза при решении задач.

владеть: навыками самостоятельного решения учебных и практических задач, соответствующих содержанию программы; приёмами работы с учебной и справочной литературой, а также инструментами (в т.ч. калькулятором, графиками, моделями), предусмотренными программой.

1.5. Трудоемкость программы

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 60 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы обучающегося.

1.6. Форма и сроки обучения

Обучение по программе осуществляется в очной форме.

Минимальный срок обучения на программе составляет 7 дней.

1.7. Режим занятий

Длительность одного занятия – 2 академических часа.

Для всех занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Учебная нагрузка устанавливается не более 8 академических часов в день, включая все виды контактной и самостоятельной учебной работы обучающегося.

2. ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Учебный план дополнительной общеразвивающей программы для детей «STEM-сборы»

Продолжительность обучения – 60 ак. часов.

Форма обучения – очная.

| № п/п | Наименование блоков учебного курса | Всего, академ. ч. | Контактная работа (академ. ч.) | | Самост. работа (академ. ч.) | Формы аттестац ии и контроля знаний |
|----------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | лекции | семинары (практич. занятия) | | |
| 1. | Математика | 11 | 4 | 6 | 1 | |
| 2. | Физика | 17 | 8 | 8 | 1 | |
| 3. | Эксперимент | 7 | 2 | 4 | 1 | |
| 4. | Проектная технология | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| | ВСЕГО: | 59 | 16 | 38 | 5 | |
| | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | | Устный комплекс ный контроль |
| | ИТОГО: | 60 | 16 | 39 | 5 | |

Перед началом программы обучающимся предлагается пройти входное тестирование, направленное на определение уровня их знаний и навыков по математике, физике и биологии: 7, 8, 9 или 10 класс. В соответствии с полученными результатами определяется учебно-тематический план, на который поступает обучающийся.

2.2. Учебно-тематический дополнительной общеразвивающей программы для детей «STEM-сборы»

Уровень: 7 класс

| № п/п | Наименование блоков учебного курса | Всего, академ. ч. | Контактная работа (академ. ч.) | | Самост. работа (академ. ч.) | Формы аттестации и контроля знаний |
|-----------|---|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | | лекции | семинары (практич. занятия) | | |
| 1. | Математика | 11 | 4 | 6 | 1 | |
| 1.1. | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 1.2. | Теорема Виета. Квадратные уравнения | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.3. | Построение графиков | 1 | | 1 | | |
| 1.4. | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | 1 | | 1 | | |
| 1.5. | Векторы. Операции с векторами | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.6. | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | 2 | 1 | 1 | | |
| 2. | Физика | 17 | 8 | 8 | 1 | |
| 2.1. | Введение в физику. Измерения | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.2. | Введение в физику. Движение, взаимодействие | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.3. | Введение в физику. Качественные задачи. Физические явления | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.4. | Виды движения. Кинематика. Равномерное прямолинейное движение | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.5. | Относительная скорость | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.6. | Закон сложения скоростей | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.7. | Метеорология и пробки | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.8. | Равноускоренное прямолинейное движение | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 3. | Эксперимент | 7 | 2 | 4 | 1 | |
| 3.1. | Введение в эксперимент. Основы проведения эксперимента | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.2. | Трение карандаша о бумагу | 1 | | 1 | | |
| 3.3. | Лестница из линеек | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|
| 3.4. | Математический маятник | 2 | | 1 | 1 | |
| 4. | Проектная технология | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| 4.1. | Создание бионической артикулированной кисти | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| | ВСЕГО: | 59 | 16 | 38 | 5 | |
| | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | | Устный комплексный контроль |
| | ИТОГО: | 60 | 16 | 39 | 5 | |

Уровень: 8 класс

| № п/п | Наименование блоков учебного курса | Всего, академ. ч. | Контактная работа (академ. ч.) | | Самост. работа (академ. ч.) | Формы аттестации и контроля знаний |
|-----------|---|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | | лекции | семинары (практич. занятия) | | |
| 1. | Математика | 11 | 4 | 6 | 1 | |
| 1.1. | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 1.2. | Теорема Виета. Квадратные уравнения | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.3. | Построение графиков | 1 | | 1 | | |
| 1.4. | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | 1 | | 1 | | |
| 1.5. | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.6. | Основы тригонометрии | 2 | 1 | 1 | | |
| 2. | Физика | 17 | 8 | 8 | 1 | |
| 2.1. | Статика, рычаги, блоки, простые механизмы | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 2.2. | Гидростатика. Сообщающиеся сосуды. Плавание тел. Сила Архимеда | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.3. | Тепловые явления. Введение. Понятие теплоты. Удельной теплоемкости | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.4. | Тепловые явления. Фазовые переходы | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----------|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|
| 2.5. | Комбинированные задачи по гидростатике и теплоте | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.6. | Кинематика. Графический подход | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.7. | Электричество. Электрические цепи | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.8. | Бесконечные цепи и метод наложения токов | 2 | 1 | 1 | | |
| 3. | Эксперимент | 7 | 2 | 4 | 1 | |
| 3.1. | По стопам Архимеда | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.2. | Вытекание воды | 1 | | 1 | | |
| 3.3. | ВАХ диода | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.4. | Черный двухполюсник | 2 | | 1 | 1 | |
| 4. | Проектная технология | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| 4.1. | Создание бионической артикулированной кисти | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| | ВСЕГО: | 59 | 16 | 38 | 5 | |
| | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | | Устный комплексный контроль |
| | ИТОГО: | 60 | 16 | 39 | 5 | |

Уровень: 9 класс

| № п/п | Наименование блоков учебного курса | Всего, академ. ч. | Контактная работа (академ. ч.) | | Самост. работа (академ. ч.) | Формы аттестации и контроля знаний |
|-----------|--|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | | лекции | семинары (практич. занятия) | | |
| 1. | Математика | 11 | 4 | 6 | 1 | |
| 1.1. | Предел функции | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.2. | Производная | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.3. | Дифференциал | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.4. | Интегралы. Неопределенный и определенный интеграл | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 1.5. | Построение графиков | 1 | | 1 | | |
| 1.6. | Дифференциальные уравнения | 1 | | 1 | | |
| 2. | Физика | 17 | 8 | 8 | 1 | |
| 2.1. | Законы сохранения. Динамика вращательного движения твердых тел | 5 | 2 | 2 | 1 | |
| 2.2. | Неинерциальные системы отсчета. Эффективное ускорение | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|----------|---------------------------------------|
| 2.3. | Механическое движение. Графический подход | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.4. | Относительность движения. Криволинейное движение | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.5. | Кинематические связи | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.6. | Механика жидкости | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.7. | Условия равновесия | 2 | 1 | 1 | | |
| 3. | Эксперимент | 7 | 2 | 4 | 1 | |
| 3.1. | Формула Стокса | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.2. | Капиллярный эффект | 1 | | 1 | | |
| 3.3. | Лестница из линеек | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.4. | Толстая линза | 2 | | 1 | 1 | |
| 4. | Проектная технология | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| 4.1. | Создание бионической артикулированной кисти | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| | ВСЕГО: | 59 | 16 | 38 | 5 | |
| | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | | Устный комплекс ный контроль |
| | ИТОГО: | 60 | 16 | 39 | 5 | |

Уровень: 10 класс

| № п/п | Наименование блоков учебного курса | Всего, академ. ч. | Контактная работа (академ. ч.) | | Самост. работа (академ. ч.) | Формы аттестаци и и контроля знаний |
|-----------|--|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | лекции | семинары (практич. занятия) | | |
| 1. | Математика | 11 | 4 | 6 | 1 | |
| 1.1. | Основные понятия теории вероятности. Элементы комбинаторики | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.2. | Предел функции | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.3. | Производная. Дифференциал | 2 | 1 | 1 | | |
| 1.4. | Интегралы. Неопределенный и определенный интеграл | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| 1.5. | Построение графиков | 1 | | 1 | | |
| 1.6. | Дифференциальные уравнения | 1 | | 1 | | |
| 2. | Физика | 17 | 8 | 8 | 1 | |
| 2.1. | Магнитное поле: методы расчета. Основные теоремы магнитостатики | 2 | 1 | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----------|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|
| 2.2. | Соударения: методы решения задач на соударения | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.3. | Сила трения в задачах на соударения | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.4. | Магнитные силы: силы Ампера. Проводник с током в МП | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.5. | Электростатика | 5 | 2 | 2 | 1 | |
| 2.6. | Движение зарядов в электрических и магнитных полях | 2 | 1 | 1 | | |
| 2.7. | Магнитные силы: сила Лоренца | 2 | 1 | 1 | | |
| 3. | Эксперимент | 7 | 2 | 4 | 1 | |
| 3.1. | Центр масс фигуры | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.2. | Толстая линза | 2 | | 1 | 1 | |
| 3.3. | Лестница из линеек | 2 | 1 | 1 | | |
| 3.4. | Колебания линейки | 1 | | 1 | | |
| 4. | Проектная технология | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| 4.1. | Создание бионической артикулированной кисти | 24 | 2 | 20 | 2 | |
| | ВСЕГО: | 59 | 16 | 38 | 5 | |
| | Итоговая аттестация | 1 | | 1 | | Устный комплексный контроль |
| | ИТОГО: | 60 | 16 | 39 | 5 | |

2.3. Календарный график

Уровень: 7 класс

| № п/п | Наименование блока учебного курса | Темы блока | Контактная работа (акад. ч.) | Учебные дни | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---|------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1. | Математика | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| | | Теорема Виета. Квадратные уравнения | 2 | | 2 | | | | | | |
| | | Построение графиков | 1 | | | 1 | | | | | |
| | | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | 1 | | | | 1 | | | | |
| | | Векторы. Операции с векторами | 2 | | | | | 2 | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|--|----|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | 2 | | | | | | 1 | 1 |
| 2. | Физика | Введение в физику. Измерения | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Введение в физику. Движение, взаимодействие | 2 | | 2 | | | | | |
| | | Введение в физику. Качественные задачи. Физические явления | 2 | | | 2 | | | | |
| | | Виды движения. Кинематика. Равномерное прямолинейное движение | 2 | | | | 2 | | | |
| | | Относительная скорость | 2 | | | | 1 | 1 | | |
| | | Закон сложения скоростей | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Метеорология и пробки | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Равноускоренное прямолинейное движение | 2 | | | | | | | 2 |
| 3. | Эксперимент | Введение в эксперимент. Основы проведения эксперимента | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Трение карандаша о бумагу | 1 | | | 1 | | | | |
| | | Лестница из линеек | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Математический маятник | 1 | | | | | | | 1 |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | 22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | Итоговая аттестация | Устный комплексный контроль | 1 | | | | | | | 1 |

Уровень: 8 класс

| № п/п | Наименование блока учебного курса | Темы блока | Контакт тная работа (академ . ч.) | Учебные дни | | | | | | | |
|----------|--|--|---|-------------|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1. | Математика | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| | | Теорема Виета. Квадратные уравнения | 2 | | 2 | | | | | | |
| | | Построение графиков | 1 | | | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|--|----|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | 1 | | | | 1 | | | |
| | | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Основы тригонометрии | 2 | | | | | | 1 | 1 |
| 2. | Физика | Статика, рычаги, блоки, простые механизмы | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Гидростатика. Сообщающиеся сосуды. Плавание тел. Сила Архимеда | 2 | | 2 | | | | | |
| | | Тепловые явления. Введение. Понятие теплоты. Удельной теплоемкости | 2 | | | 2 | | | | |
| | | Тепловые явления. Фазовые переходы | 2 | | | | 2 | | | |
| | | Комбинированные задачи по гидростатике и теплоте | 2 | | | | 1 | 1 | | |
| | | Кинематика. Графический подход | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Электричество. Электрические цепи | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Бесконечные цепи и метод наложения токов | 2 | | | | | | | 2 |
| 3. | Эксперимент | По стопам Архимеда | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Вытекание воды | 1 | | | 1 | | | | |
| | | ВАХ диода | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Черный двухполюсник | 1 | | | | | | | 1 |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | 22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | Итоговая аттестация | Устный комплексный контроль | 1 | | | | | | | 1 |

Уровень: 9 класс

| № п/п | Наименование блока учебного курса | Темы блока | Контактная работа (академ. ч.) | Учебные дни | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---|--------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Математика | Предел функции | 2 | 1 | 1 | | | | | |
| | | Производная | 2 | | 2 | | | | | |
| | | Дифференциал | 2 | | | 1 | 1 | | | |
| | | Интегралы. Неопределенный и определенный интеграл | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Построение графиков | 1 | | | | | | 1 | |
| | | Дифференциальные уравнения | 1 | | | | | | | 1 |
| 2. | Физика | Законы сохранения. Динамика вращательного движения твердых тел | 4 | 2 | 2 | | | | | |
| | | Неинерциальные системы отсчета. Эффективное ускорение | 2 | | | 2 | | | | |
| | | Механическое движение. Графический подход | 2 | | | | 2 | | | |
| | | Относительность движения. Криволинейное движение | 2 | | | | 1 | 1 | | |
| | | Кинематические связи | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Механика жидкости | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Условия равновесия | 2 | | | | | | | 2 |
| 3. | Эксперимент | Формула Стокса | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Капиллярный эффект | 1 | | | 1 | | | | |
| | | Лестница из линеек | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Толстая линза | 1 | | | | | | | 1 |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | 22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | Итоговая аттестация | Устный комплексный контроль | 1 | | | | | | | 1 |

Уровень: 10 класс

| № п/п | Наименование блока учебного курса | Темы блока | Контактная работа (академ. ч.) | Учебные дни | | | | | | |
|-------|-----------------------------------|---|--------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Математика | Основные понятия теории вероятности. Элементы комбинаторики | 2 | 1 | 1 | | | | | |
| | | Предел функции | 2 | | 2 | | | | | |
| | | Производная. Дифференциал | 2 | | | 1 | 1 | | | |
| | | Интегралы. Неопределенный и определенный интеграл | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Построение графиков | 1 | | | | | | 1 | |
| | | Дифференциальные уравнения | 1 | | | | | | | 1 |
| 2. | Физика | Магнитное поле: методы расчета. Основные теоремы магнитостатики | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Соударения: методы решения задач на соударения | 2 | | 2 | | | | | |
| | | Сила трения в задачах на соударения | 2 | | | 2 | | | | |
| | | Магнитные силы: силы Ампера. Проводник с током в МП | 2 | | | | 2 | | | |
| | | Электростатика | 4 | | | | 1 | 1 | 2 | |
| | | Движение зарядов в электрических и магнитных полях | 2 | | | | | | 2 | |
| | | Магнитные силы: сила Лоренца | 2 | | | | | | | 2 |
| 3. | Эксперимент | Центр масс фигуры | 2 | 2 | | | | | | |
| | | Толстая линза | 1 | | | 1 | | | | |
| | | Лестница из линеек | 2 | | | | | 2 | | |
| | | Колебания линейки | 1 | | | | | | | 1 |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | 22 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | Итоговая аттестация | Устный комплексный контроль | 1 | | | | | | | 1 |

3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА

3.1. Содержание курса

Уровень: 7 класс

| № п/п | Наименование тематического блока | Наименование темы | Содержание темы (тезисно) |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1. | Математика | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | Многочлен. Деление с остатком. Теорема Безу. Критерий делимости. |
| | | Теорема Виета. Квадратные уравнения | Теорема Виета. Связь корней и коэффициентов. Дискриминант. Методы решения. Проверка корней. |
| | | Построение графиков | Типы функций. Таблица значений. Свойства функций. Анализ графиков. Практика построения. |
| | | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | Рациональные уравнения. Методы решения. Симметрические системы. Однородные системы. Примеры. |
| | | Векторы. Операции с векторами | Определение. Операции. Координаты. Применение. |
| | | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | Неравенство треугольника. Связь сторон и углов. Задачи. |
| 2. | Физика | Введение в физику. Измерения | Физические величины. Единицы измерения. Погрешности. Приборы. Практика. |
| | | Введение в физику. Движение, взаимодействие | Движение. Взаимодействие. Путь и скорость. Силы. Примеры. |
| | | Введение в физику. Качественные задачи. Физические явления | Анализ ситуаций. Физические явления. Логика. Классификация. Решение задач. |
| | | Виды движения. Кинематика. Равномерное прямолинейное движение | Кинематика. Равномерное движение. Формулы. Графики. Примеры. |
| | | Относительная скорость | Понятие. Формулы. Системы отсчёта. Примеры. Задачи. |
| | | Закон сложения скоростей | Формулировка. Применение. Примеры. Ограничения. Задачи. |
| | | Метеорология и пробки | Погодные условия. Физика пробок. Анализ. Прогнозы. Решения. |

| | | | |
|----|----------------------|--|---|
| | | Равноускоренное прямолинейное движение | Определение. Формулы. Графики. Примеры. Задачи. |
| 3. | Эксперимент | Введение в эксперимент. Основы проведения эксперимента | Цели Планирование. Сбор данных. Анализ. Точность. |
| | | Трение карандаша о бумагу | Сила трения. Материалы. Измерения. Наблюдения. Значение. |
| | | Лестница из линеек | Конструкция. Равновесие Устойчивость. Измерения. Выводы. |
| | | Математический маятник | Устройство. Периодичность. Зависимости. Измерения. Применение. |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | Функции кисти. Механизмы суставов. Сервоприводы. Проектирование, сборка и тестирование. |

Уровень: 8 класс

| № п/п | Наименование тематического блока | Наименование темы | Содержание темы (тезисно) |
|-------|----------------------------------|---|--|
| 1. | Математика | Алгебра многочленов. Теорема Безу и следствия из нее | Деление многочлена. Теорема Безу. Остаток при делении. Критерий делимости. Факторизация многочленов. |
| | | Теорема Виета. Квадратные уравнения | Корни квадратного уравнения. Связь корней и коэффициентов. Формулы Виета. Дискриминант. Решение уравнений. |
| | | Построение графиков | Координатная плоскость. Таблица значений. Функции и их графики. Анализ свойств графика. Практика построения. |
| | | Системы рациональных уравнений. Симметрические и однородные системы | Рациональные уравнения. Симметрические системы. Однородные системы. Методы решения. Примеры задач. |
| | | Соотношения между сторонами и углами в треугольнике. Неравенство треугольника | Связь сторон и углов. Неравенство треугольника. Решение задач. |
| | | Основы тригонометрии | Тригонометрические функции. Значения углов. Основные формулы. Применение в геометрии. Практические задачи. |
| 2. | Физика | Статика, рычаги, блоки, простые механизмы | Равновесие тел. Закон рычага Виды блоков. Простые механизмы. Примеры и задачи. |

| | | | |
|----|----------------------|---|--|
| | | Гидростатика. Сообщающиеся сосуды. Плавание тел. Сила Архимеда | Давление жидкости. Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда. Плавание тел. Практические примеры. |
| | | Тепловые явления. Введение. Понятие теплоты. Удельной теплоемкости | Теплота и температура. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Измерение теплоты. Примеры задач. |
| | | Тепловые явления. Фазовые переходы | Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Сублимация. Тепловой баланс. Практические наблюдения. |
| | | Комбинированные задачи по гидростатике и теплоте | Смешанные задачи. Давление и температура. Применение формул. Анализ условий. Решение примеров. |
| | | Кинематика. Графический подход | Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Графики движения. Анализ графиков. Практические задачи. |
| | | Электричество. Электрические цепи | Электрический ток. Закон Ома. Схемы цепей. Последовательное и параллельное соединение. Измерения и расчёты. |
| | | Бесконечные цепи и метод наложения токов | Понятие бесконечной цепи. Метод наложения токов. Расчёты токов и напряжений. Примеры решений. Практическое применение. |
| 3. | Эксперимент | По стопам Архимеда | История Архимеда. Закон Архимеда. Применение в науке. Эксперименты. Практические выводы. |
| | | Вытекание воды | Закон вытекания. Скорость потока. Формулы и расчёты. Эксперименты. Практические задачи. |
| | | ВАХ диода | Вольтамперная характеристика. Работа диода. Прямое и обратное включение. Наблюдения. Графический анализ. Применение диодов. |
| | | Черный двухполюсник | Определение двухполюсника. Электрические параметры. Работа с моделями. Анализ цепей. Наблюдения. |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | Функции кисти. Механизмы суставов. Сервоприводы. Проектирование, сборка и тестирование. |

Уровень: 9 класс

| № п/п | Наименование тематического блока | Наименование темы | Содержание темы (тезисно) |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1. | Математика | Предел функции | Предел. Односторонние пределы. Бесконечные пределы. Пределы в бесконечности. Непрерывность. |
| | | Производная | Определение через предел. Геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производные функций. Применение. |
| | | Дифференциал | Понятие дифференциала. Связь с производной. Приближённые вычисления. Линейная часть изменения. |
| | | Интегралы. Неопределённый и определённый интеграл | Неопределённый интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Теорема Ньютона–Лейбница. Площадь под графиком. |
| | | Построение графиков | Анализ по производной. Экстремумы. Асимптоты. Элементарные функции. Симметрия. |
| | | Дифференциальные уравнения | Определение. Уравнения первого порядка. Метод разделения переменных. Интерпретация решений. |
| 2. | Физика | Законы сохранения. Динамика вращательного движения твердых тел | Закон сохранения импульса. Момент импульса. Угловая скорость. Момент инерции. Уравнения вращения. |
| | | Неинерциальные системы отсчета. Эффективное ускорение | Неинерциальные СКО. Силы инерции. Эффективное ускорение. Примеры. Влияние ускорения. |
| | | Механическое движение. Графический подход | Графики перемещения. Скорость и ускорение. Связь графиков. Постоянное ускорение. Решение задач. |
| | | Относительность движения. Криволинейное движение | Принцип относительности. Относительная скорость. Криволинейное движение. Центробежное ускорение. Примеры. |
| | | Кинематические связи | Определение. Связь скоростей. Примеры систем. Уравнения связей. Проектирование. |
| | | Механика жидкости | Свойства жидкости. Закон Паскаля. Уравнение Бернулли. Поток жидкости. Применения. |

| | | | |
|----|----------------------|---|--|
| | | Условия равновесия | Сумма сил = 0. Сумма моментов = 0. Статическая устойчивость. Примеры. Опорные реакции. |
| 3. | Эксперимент | Формула Стокса | Измерение циркуляции. Визуализация ротора. Проверка формулы. Практические примеры. Анализ результатов. |
| | | Капиллярный эффект | Наблюдение подъёма жидкости. Измерение высоты капилляра. Роль поверхностного натяжения. Сравнение жидкостей. Практическое применение. |
| | | Лестница из линеек | Конструкция. Равновесие. Устойчивость. Измерения. Выводы. |
| | | Толстая линза | Измерение фокусного расстояния. Определение радиусов кривизны. Построение изображений. Влияние толщины линзы. Использование оптических приборов. |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | Функции кисти. Механизмы суставов. Сервоприводы. Проектирование, сборка и тестирование. |

Уровень: 10 класс

| № п/п | Наименование тематического блока | Наименование темы | Содержание темы (тезисно) |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1. | Математика | Основные понятия теории вероятности. Элементы комбинаторики | События и вероятность. Формулы сложения и умножения. Перестановки, сочетания, размещения. Задачи на подсчёт исходов. Простейшие вероятностные модели. |
| | | Предел функции | Понятие предела. Односторонние пределы. Бесконечные пределы. Пределы в бесконечности. Свойства и вычисление. |
| | | Производная. Дифференциал | Определение производной. Геометрический смысл касательной. Правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Приближённые вычисления. |
| | | Интегралы. Неопределённый и определённый интеграл | Неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Определённый интеграл. Теорема Ньютона–Лейбница. Применение к вычислению площадей. |

| | | | |
|----|-------------|---|--|
| | | Построение графиков | Исследование функций. Нули, экстремумы, точки перегиба. Асимптоты и симметрия. Использование производной. Графики элементарных функций. |
| | | Дифференциальные уравнения | Понятие и классификация. Уравнения первого порядка. Метод разделения переменных. Примеры из физики. Интерпретация решений. |
| 2. | Физика | Магнитное поле: методы расчета. Основные теоремы магнитостатики | Вектор магнитной индукции. Закон Био–Савара. Теорема Гаусса для магнитного поля. Магнитное поле токов. Примеры расчётов. |
| | | Соударения: методы решения задач на соударения | Закон сохранения импульса. Абсолютно упругие и неупругие соударения. Системы отсчёта. Решение уравнений соударения. Практические задачи. |
| | | Сила трения в задачах на соударения | Виды трения. Роль трения в соударениях. Расчёт сил трения. Влияние на движение тел. Примеры из практики. |
| | | Магнитные силы: силы Ампера. Проводник с током в МП | Сила Ампера: формула и направление. Взаимодействие токов и магнитного поля. Правило левой руки. Примеры задач. Применение в технике. |
| | | Электростатика | Закон Кулона. Электрическое поле и потенциал. Работа и энергия в поле. Закон Гаусса для электричества. Конденсаторы и ёмкость. |
| | | Движение зарядов в электрических и магнитных полях | Силы, действующие на заряды. Линейное и криволинейное движение. Радиус и период движения. Примеры из физики частиц. Практические задачи. |
| | | Магнитные силы: сила Лоренца | Формула силы Лоренца. Направление силы. Движение заряда в МП и ЭП. Применение в приборах. Задачи на вычисление силы. |
| 3. | Эксперимент | Центр масс фигуры | Определение центра масс. Балансировка тела. Измерение положений. Влияние формы и массы. Практические наблюдения. |
| | | Толстая линза | Измерение фокусного расстояния. Определение радиусов кривизны. Построение |

| | | | |
|----|----------------------|---|---|
| | | | изображений. Влияние толщины линзы. Использование оптических приборов. |
| | | Лестница из линеек | Конструкция. Равновесие. Устойчивость. Измерения. Выводы. |
| | | Колебания линейки | Свободные колебания. Частота и период. Влияние длины и массы. Демонстрация затухания. Измерение параметров колебаний. |
| 4. | Проектная технология | Создание бионической артикулированной кисти | Функции кисти. Механизмы суставов. Сервоприводы. Проектирование, сборка и тестирование. |

3.2. Методические указания для обучающихся по освоению курса

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Участие в семинаре (практическом занятии) – активная работа обучающегося на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре обучающимся рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с другими обучающимися, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Устный комплексный контроль — это форма проверки знаний, умений и навыков учащихся, которая предполагает устное изложение материала. Цель такого контроля — выявить уровень усвоения знаний, определить проблемные места и зафиксировать внимание учеников на сложных понятиях, явлениях, процессах.

Самостоятельная работа – работа обучающихся, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов курса.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи обучающегося включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы обеспечивается штатными руководящими и научно-педагогическими работниками АНО ВО «Центральный университет», а также привлечёнными внешними совместителями, работающими на основании договоров гражданско-правового характера.

Преподавание дисциплин осуществляется научно-педагогическими работниками, имеющими высшее образование, соответствующее профилю курса, либо подтверждённый опыт реализации прикладных разработок, исследовательских проектов и иной практической деятельности по тематике программы.

К преподаванию привлечены педагоги ведущих общеобразовательных школ, а также преподаватели из числа профессорско-преподавательского состава ведущих вузов Российской Федерации, обладающие высоким уровнем

квалификации и практическим опытом в соответствующих предметных областях.

4.2. Требования к материально-техническим условиям реализации программы

Аудитории, оборудованные современным мультимедийным оборудованием, включая проекторы, интерактивные доски, и системы аудио-видео связи. Это обеспечивает возможность демонстрации обучающего материала в высоком качестве и проведения интерактивных занятий.

4.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Основная литература:

1. Перышкин А.В. Сборник задач по физике: 7-9 кл.: к учебникам А.В. Перышкина и др. «Физика. 7 классе», «Физика. 8 классе», «Физика. 9 классе». ФГОС (к новым учебникам) / А.В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова . – 19-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2024. – 272с.

2. Высоцкий И. Р. Теория вероятностей и статистика: 7-9-е классы : учебное пособие / И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко ; под ред. И. В. Яценко. - 3-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2023. – 272 с.

3. Леонович А. А. БИОНИКА: подсказано природой / Ал. Леонович; Худож. Ар. Леонович – М.: Издательство АСТ, 2019. – 254 с.

Дополнительная литература:

1. Зверев О.М. Сборник задач по физике : учеб. пособие / О.М. Зверев, А.В. Перминов. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 471 с.

2. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А. К. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В. О. Бугаенко. – 15-е изд., стереотип. – М.: МЦНМО, 2023. – 96 с.

В случае поступления заявок от лиц с ограниченными возможностями здоровья, т.е. физических лиц, имеющих недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, подтвержденные психолого-медико-педагогической комиссией и препятствующие получению образования без создания специальных условий, в АНО ВО «Центральный университет» создаются условия, позволяющие вышеприведённым категориям граждан, освоить дополнительную общеразвивающую программу для детей:

— возможно использование специальных педагогических подходов и наиболее подходящих для этих лиц языков, методов, способов общения и условий, в максимальной степени способствующих получению образования определенного уровня и определенной направленности;

— проведение занятий в отдельных классах, группах;

— предоставление возможности проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения;

— выделение сотрудников АНО ВО «Центральный университет», сопровождающих лиц с ограниченными возможностями здоровья, при нахождении в учебном центре;

— частичное снижение учебной нагрузки с учётом состояния обучаемого;

— сокращение часов аудиторных занятий до приемлемого минимума;

— оборудование учебных классов лабораторным оборудованием, позволяющим пользоваться им в зависимости от возможностей лица с ограниченными возможностями;

— предоставление бесплатно специальных учебников и учебных пособий, иной учебной литературы, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков;

— обеспечение подготовки педагогических работников, владеющих специальными педагогическими подходами и методами обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

5. Оценочные материалы

5.1. Формы контроля

В процессе изучения курса в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары (практические занятия), устный комплексный контроль, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Итоговая аттестация по программе осуществляется в форме *зачета*, при этом проводится оценка сформированных в ходе обучения знаний и навыков.

5.2. Система оценивания результатов обучения по курсу

Для оценивания текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Оценка за зачет | Общая характеристика результата обучения по курсу |
|-----------------------|---------------------|-----------------|---|
| 10 | Отлично | Зачтено | Обучающийся полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет курс. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Обучающийся хорошо знаком с методами |
| 9 | Отлично | Зачтено | |
| 8 | Отлично | Зачтено | |

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Оценка за зачет | Общая характеристика результата обучения по курсу |
|-----------------------|---------------------|-----------------|--|
| | | | исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты курса с практическими задачами. |
| 7 | Хорошо | Зачтено | Обучающийся обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Обучающийся хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами. |
| 6 | Хорошо | Зачтено | |
| 5 | Удовлетворительно | Зачтено | Обучающийся обладает базовыми знаниями по курсу, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Обучающийся способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования. |
| 4 | Удовлетворительно | Зачтено | |
| 3 | Не сдан | Не зачтено | Обучающийся не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель |
| 2 | Не сдан | Не зачтено | |
| 1 | Не сдан | Не зачтено | |

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Оценка за зачет | Общая характеристика результата обучения по курсу |
|-----------------------|---------------------|-----------------|---|
| | | | задает дополнительные наводящие вопросы. |

Итоговая оценка по дополнительной общеразвивающей программе для детей «STEM-сборы» выставляется по результатам прохождения зачета в формате устного комплексного контроля.

5.3. Критерии оценки освоения дополнительной программы для детей

Формат итоговой аттестации: устный комплексный контроль

Примерный перечень тематик для подготовки:

Уровень: 7 класс

1. Алгебра многочленов и теорема Безу: формулировка, применение, примеры
2. Теорема Виета и квадратные уравнения: решение, связь с корнями
3. Построение графиков функций: анализ, особенности, примеры
4. Системы рациональных уравнений: симметрические и однородные системы, методы решения
5. Векторы и операции с ними: сложение, вычитание, скалярное произведение
6. Связь сторон и углов в треугольнике, неравенство треугольника
7. Основы физики: измерения, движение, взаимодействие, физические явления
8. Кинематика: виды движения, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительная скорость
9. Закон сложения скоростей и практические задачи (например, метеорология, пробки)
10. Проведение физических экспериментов: основы, трение, маятник, применение в практике

Уровень: 8 класс

1. Алгебра многочленов и теорема Безу: формулировка, применение, следствия
2. Теорема Виета и квадратные уравнения: свойства корней, методы решения
3. Построение графиков функций: анализ, особенности, примеры
4. Системы рациональных уравнений: симметрические и однородные системы, решение
5. Треугольники: соотношения между сторонами и углами, неравенство треугольника
6. Основы тригонометрии: определение, основные формулы, применение
7. Статика и простые механизмы: рычаги, блоки, равновесие тел
8. Гидростатика: сообщающиеся сосуды, плавание тел, сила Архимеда
9. Тепловые явления: понятие теплоты, удельная теплоемкость, фазовые переходы, комбинированные задачи
10. Электричество и электрические цепи: основы, ВАХ диода, бесконечные цепи, метод наложения токов

Уровень: 9 класс

1. Предел функции: понятие, свойства, вычисление
2. Производная функции: определение, правила дифференцирования, применение
3. Дифференциал функции: связь с производной, использование в приближениях
4. Интегралы: неопределенный и определенный интеграл, методы вычисления, геометрический смысл
5. Построение графиков функций с использованием производной и интеграла
6. Дифференциальные уравнения: основные понятия, методы решения простейших уравнений
7. Законы сохранения в механике: импульс, энергия, динамика вращательного движения твердых тел

8. Неинерциальные системы отсчета и эффективное ускорение: понятия, примеры
9. Механическое движение: графический подход, относительность движения, криволинейное движение, кинематические связи
10. Механика жидкости и условия равновесия: формула Стокса, капиллярный эффект, применение в задачах

Уровень: 10 класс

1. Основные понятия теории вероятности и элементы комбинаторики: вероятностные модели, правила подсчёта
2. Предел функции: определение, свойства, вычисление пределов
3. Производная и дифференциал: понятия, правила дифференцирования, применение в задачах
4. Интегралы: неопределённый и определённый интеграл, методы вычисления, геометрический смысл
5. Построение графиков функций с использованием производных и интегралов
6. Дифференциальные уравнения: основные методы решения, примеры применения
7. Магнитное поле: методы расчёта, основные теоремы магнитостатики
8. Электростатика и движение зарядов в электрических и магнитных полях: силы Ампера и Лоренца, задачи на соударения с учётом силы трения
9. Центр масс фигур: определение, вычисление, применение в механике
10. Оптика и колебания: толстая линза, лестница из линеек, колебания линейки, практические аспекты и экспериментальные установки

Критерии оценивания:

1. Содержание
2. Аргументы и примеры
3. Структура
4. Язык и речь

5. Уверенность и выразительность

6. Соблюдение времени

6. Выходные документы

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную общеразвивающую программу для детей и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся сертификат об обучении, образец которого самостоятельно установлен образовательным учреждением.