

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРЕНБУРГСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»
для кадет 5-10 классов
на 2025/2026 учебный год
Срок реализации модуля 1 год

Составители программы:

педагоги дополнительного образования
Трофимов П.А., Чурносова О.Н., Юденко А.В., Прилепина А.В.

Оренбург , 2025 г.

1. Пояснительная записка

| | |
|---------------------------------|--|
| Направленность программы | Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности. Общеразвивающая программа |
| Новизна, актуальность программы | <p>Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграции информатики, математики, физики, черчения, технологий, естественных наук с научно-техническим творчеством. Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.</p> <p>Рабочая программа дополнительного образования по направлению «Робототехника» Оренбургского президентского кадетского училища составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:</p> <p>Нормативно-правовые основания проектирования программы:</p> <ul style="list-style-type: none">- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.;- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.;- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"»;- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям питания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».-учебного плана общеобразовательной организации;-авторских учебно-методических материалов по робототехнике. <p>Новизна программы заключается в том, что знакомства обучающихся с основами робототехники, программирования происходит в занимательной форме.</p> |

| | |
|---|---|
| | Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволяет легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах. |
| Цель и задачи программы | <p>Цель: развитие основ информационной компетентности личности, алгоритмизации и программирования с использованием образовательного робототехнического конструктора, и средств информационных технологий для практического применения в решении технических задач; создание условий для раскрытия способностей к техническому творчеству;</p> <p>Задачи:</p> <p><u>Обучающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - раскрыть сущность и содержание творчества в области робототехники; - создать условия для овладения основным понятийным аппаратом сфер, связанных с производством и робототехникой; -познакомить с современными этапами модернизации технического развития; -изучить приемы сборки механизмов; -сформировать представление о робототехнике как профессии, играющей специфическую роль в жизни общества; - ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов; - обеспечить решение ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением. <p><u>Развивающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -развивать умение свободно владеть навыками проектирования механизмов; - развивать инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем; - вырабатывать мелкую моторику рук, внимательность, аккуратность и изобретательность; - формировать креативное мышление, и пространственное воображение; - повышать мотивацию к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем <p><u>Воспитывающие:</u> - ориентировать на ценность получения качественного законченного результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> -формировать коммуникативные компетентности; - воспитывать позитивное отношение к работе в команде. -воспитывать общую информационную культуру. |
| Отличительные особенности программы от уже существующих | Данная программа составлена на основе обобщения собственного опыта работы в данном направлении. Особенность программы в том, что осуществляется: междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения; обучение через опыт и сотрудничество; интерактивность (работа в малых группах, имитационное моделирование). |
| Связи предмета с предметами учебного плана | Содержание программы связано с уроками разных дисциплин общеобразовательной программы: информатикой и ИКТ, математикой, физикой, химией, биологией. |
| Возраст детей | 10-16 лет |
| Сроки, продолжительность реализации программы | Срок реализации модуля программы – 1 год (68 часов). Всего 4 модуля (272 час.) Программа рассчитана на четыре модуля обучения (уровня). Учебный материал скомпонован по принципу «от простого» (на первом году обучения) к сложному (на следующих уровнях). Преемственность тем позволяет выстроить необходимую базу, на основе которой обучающиеся имеют возможность решать технические задачи и принимать участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня. Таким образом, реализуется принцип индивидуального подхода на основе дифференцированных заданий. |
| Этапы реализации программы | На первом уровне учащиеся знакомятся с основами конструирования и программирования роботов, создают простейшие конструкции и учатся решать базовые |

| | |
|--|---|
| | <p>инженерные задачи. Второй уровень рассчитан на изучение механики движения на более высоком уровне сложности. Обучающие получат представление о способах передвижения роботов, научатся собирать и программировать колесных, гусеничных, шагающих роботов. На третьем уровне обучения ребята познакомятся с алгоритмическими основами программирования: работой с фильтрами, ТАУ</p> <p>При спиральном варианте освоения ребенком программы, содержание практической деятельности распределяется по этапам: 1 год - этап изготовления роботов простейшего уровня (ознакомительный уровень). Изготовление простейших роботов по образцу под руководством педагога; 2 год - этап изготовления роботов средней сложности (репродуктивный уровень). Изготовление роботов по схеме с высокой степенью самостоятельности; 3 год - этап изготовления роботов сложного уровня (творческий уровень). 4 год- изготовление роботов по собственному замыслу.</p> |
| Форма занятия | Учебные занятия |
| Режим занятий | Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (2 часа в неделю) |
| Ожидаемые результаты и способы их проверки | <p>Во время занятий обучающиеся научатся проектировать, создавать и программировать роботов.</p> <p>Данная программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.</p> <p><i>Личностные результаты:</i> получение социального опыта участия в индивидуальных и командных состязаниях; поиск методов и востребованных навыков для продуктивного участия в командной работе; оценка ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе; использование навыков критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов; укрепление и усовершенствование в себе чувства самоконтроля и ответственности за вверенные ценности; развитие внимательного и предупредительного отношения к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.</p> <p><i>Предметные результаты:</i> представление о роли и значении робототехники в жизни; понимание смысла принципов построения робототехнических систем и умения объяснять их значение; владение основными терминами робототехники и умения использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем; освоение основных принципов и этапов разработки проектов и умение самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты; освоение принципов работы механических узлов и понимание назначения и принципов работы датчиков различного типа; умение выполнить алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам; умение использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем; умения отлаживать созданных роботов самостоятельно и/или с помощью преподавателя.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i> умение находить практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы; получение практических навыков планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности; выбор стиля работы с ориентацией на достижение запланированных результатов; использование творческих навыков и эффективных приемов для решения простых технических задач; использование на практике знаний об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач; использование полученных навыков работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.</p> |
| Формы подведения итогов реализации программы | - защита проектов, конкурсы различного уровня. Для получения сертификата об освоенных умениях по программе обучающимся необходимо иметь проекты по робототехнике, созданные самостоятельно и значимые результаты выступлений на конкурсах областного и регионального уровня. |

2. Учебно-тематический план

| № | Тема | Кол-во часов | Из них |
|---|------|--------------|--------|
|---|------|--------------|--------|

| | | всего | теоретич | практич | Форма аттестации/ контроля |
|----------------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------------------------|
| Модуль №1. 1 год обучения | | | | | |
| 1 | Введение в робототехнику | 4 | 2 | 2 | опрос |
| 2 | Основы конструирования | 8 | 2 | 6 | Тест |
| 3 | Программирование и робототехника | 10 | 4 | 6 | тест |
| 4 | Решение инженерных задач | 22 | | 22 | Контрольные задачи |
| 5 | Состязания роботов | 24 | | 24 | соревнование |
| Итого: | | 68 | 8 | 60 | |
| Модуль №2. 2 год обучения | | | | | |
| 1 | «Органы чувств» робота | 12 | 2 | 10 | опрос |
| 2 | Механические передачи | 10 | 2 | 8 | Тест |
| 3 | Моторы для роботов | 8 | 2 | 6 | тест |
| 4 | Бионика | 10 | | 10 | Контрольные задачи |
| 5 | Системы передвижения роботов | 28 | | 28 | соревнование |
| Итого: | | 68 | 6 | 62 | |
| Модуль №3. 3 год обучения | | | | | |
| 1 | Фильтрация данных | 14 | 4 | 10 | опрос |
| 2 | Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ) | 28 | 4 | 24 | Тест |
| 3 | Манипуляционные системы | 18 | | 18 | тест |
| 4 | Экстремальная робототехника | 6 | | 6 | соревнование |
| Итого: | | 68 | 8 | 60 | |
| Модуль №4. 4 год обучения | | | | | |
| 1 | 3D-моделирование | 14 | 2 | 12 | опрос |
| 2 | Конструирование модели. Техническое задание | 20 | 2 | 18 | Тест |
| 3 | Коррекция модели и сборка | 10 | | 10 | соревнование |
| 4 | Программирование модели | 8 | | 8 | соревнование |
| 5 | Оформление инженерной книги | 8 | | 8 | презентация |
| 6 | Задача проекта | 8 | | 8 | презентация |
| Итого: | | 68 | 4 | 64 | |

3.Содержание дополнительной образовательной программы

| № | Тема | Содержание |
|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Модуль №1. 1 год обучения | | |
| 1 | Введение в робототехнику | Робототехника как наука. Понятие робота. Виды роботов. Области применения роботов. Образовательный робототехнический конструктор. |
| 2 | Основы конструирования | Понятие детали. Сборка деталей. Конструкция. Механизм. Простые механизмы. Пневматика. Гидравлика |
| 3 | Программирование и робототехника | Основы языка программирования. Базовые алгоритмические конструкции. Параллельное программирование. Отладка. Элементы теории автоматического управления. Регуляторы. Релейный и пропорциональный регуляторы. Комбинирование алгоритмов движения робота. Одометрия. |
| 4 | Решение инженерных задач | Декомпозиция. Элементы теории решения изобретательских задач. |
| 5 | Состязания роботов | Анализ положения конкурса. Составление технического задания по созданию робототехнической конструкции. Определение оптимальной стратегии поведения робота. Конструирование модели робота. Программирование робота. Оптимизация механизмов робота и алгоритмов действий. |
| Модуль №2. 2 год обучения | | |
| 1 | «Органы чувств» робота | Физические основы принципов работы робототехнических датчиков: |

| | | |
|---|------------------------------|---|
| | | - датчик касания; - ультразвуковой датчик расстояния; - гироскопический датчик; - датчик цвета. |
| 2 | Механические передачи | Виды механических передач. Передаточное отношение. Тяговая сила. Коробка передач. Редуктор. |
| 3 | Моторы для роботов | Краткие сведения о сервомоторах и тахометрах. Назначение, основные функции. Состав сервопривода. Принципы работы тахометра. Коллекторные и бесколлекторные моторы. Преимущества, недостатки и принципы работы. |
| 4 | Бионика | Предмет изучения. Применение знаний бионики. Характеристика частей бионики. Использование знаний из биологии в технических системах. |
| 5 | Системы передвижения роботов | Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: роботы с двумя, четырьмя и шестью конечностями. |

Модуль №3. 3 год обучения

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Фильтрация данных | Понятие фильтра. Виды фильтров. Массивы, файлы. Применение фильтров для обработки данных. |
| 2 | Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ) | Основные понятия о системах управления. Виды систем управления. Замкнутая и разомкнутая. Характеристика групп систем управления. Основные сведения о пропорциональном и интегральном законах. Смысл основных понятий. Суть дифференциального закона регулирования. Особенности разных видов линейных регуляторов: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Нелинейные регуляторы. Особенности и отличия. Назначение нелинейных регуляторов. Кубические регуляторы. Назначение и особенности пропорционально-интегрального регулятора. Настройка ПИД-регулятора. |
| 3 | Манипуляционные системы | Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартовая система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат. |
| 4 | Экстремальная робототехника | История развития. Виды экстремальной робототехники: военная, подводная, космическая. Экстремальная робототехника как перспективное и востребованное направление науки и техники. |

Модуль №4. 4 год обучения

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 3D-моделирование | История моделирования, интерфейс систем автоматизированного проектирования, инструменты, формообразующие операции, вспомогательные прямые и плоскости, комбинирование операций, создание сборочной модели, создание и коррекция сложной модели. |
| 2 | Конструирование модели. Техническое задание | Конструирование виртуальной модели, подготовка деталей, элементов конструкции, 3D-моделей деталей в соответствии с выбранной тематикой проекта. 3D-печать, прототипирование. |
| 3 | Коррекция модели и сборка | Сборка модели, подгонка деталей. |
| 4 | Программирование модели | Выбор среды программирования модели в соответствии с её назначением, функциональностью и тематикой проекта. |
| 5 | Оформление инженерной книги | Описание проекта, распределение обязанностей в группе, вклад каждого участника группы, подготовка и включение чертёжной документации, благодарности, дальнейшее развитие проекта. |
| 6 | Задача проекта | Создание описания и представления проектной работы. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации. Создание мультимедийной презентации проекта. Защита проекта. |

4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

| | |
|--------------------------------------|--|
| Концептуальные позиции преподавания. | <p>При проведении занятий по робототехнике используются принципы:</p> <p><i>Гуманистические</i> (Достижение поставленных в программе целей осуществляется в процессе реализации личностно-ориентированного подхода к воспитаннику).</p> <p><i>Принцип свободы выбора</i> (Реализуется в самостоятельности воспитанника при выборе той или иной темы, ее раскрытия, создания проекта, математической модели и трехмерной модели роботизированного устройства. Он может трактовать тему, исходя из своего понимания и восприятия, при поддержке педагога, по желанию спрашивая совета. Педагог обязательно предлагает несколько возможных вариантов на выбор).</p> <p><i>Принцип самовыражения</i> (Предполагает создание условий, способствующих проявлению нравственных, духовных и творческих качеств личности, раскрытию его способностей. Педагог ДО должен вывести обучающегося на результат через показ веера вариантов, в процессе которого демонстрируется разнообразие инженерных приемов, характеристик механизмов и параметров объекта. В результате обучающийся делает свой индивидуальный выбор непосредственно близкий только ему и выходит на следующий виток развития и самовыражения).</p> <p><i>Принцип эмоциональной отзывчивости</i>. (Данный принцип предполагает подбор модулей содержания программы, методов организации образовательного процесса с позиций значимости их эмоционального воздействия на воспитанника. Обязательными условиями в этом случае являются раскрытие понятия механики, программирования, сложности и многозначности устройств окружающего мира, явлений, влияющих на работу механизмов, вызывающих как яркие положительные, так и отрицательные переживания. Показ эмоционального своеобразия и индивидуальности каждого человека).</p> <p><i>Принцип безграничной веры и возможности воспитанника</i>. (Согласно этому принципу педагог постоянно создаёт ситуацию успеха для каждого ребёнка и поддерживает его, опираясь на индивидуальность ребёнка. Педагог стимулирует способность обучающегося творить со свойственной только ему непосредственностью, манерой).</p> <p><i>Принцип наглядности</i>. (Данный принцип требует опоры на зрительное и слуховое восприятие изучаемого материала. Обучение обеспечивается дидактическим, наглядным материалом. Это иллюстрации, схемы, фильмы, видеосюжеты, видеоклипы, радиопрограммы, газетные материалы, выполненные в разных журналистских жанрах и формах, с использованием разнообразных технических приемов и эффектов. Этот принцип реализуется также в следующих формах работы с воспитанниками: экскурсии на инновационные выставки города, лекции специалистов в инженерной области, посещение инновационных производственных площадок).</p> <p><i>Принцип доступности</i>. (Данный принцип требует тщательного отбора изучаемого материала согласно возрастным и индивидуальным возможностям воспитанников. Обучение по программе ведется на доступном для понимания воспитанников уровне, способствует повышению интереса и желания учиться и получать новые знания.)</p> <p><i>Принцип единства обучения и воспитания</i>. (Процесс обучения основам робототехники требует внимания, сосредоточенности, что дает положительные результаты в области накопления знаний, умений, навыков для дальнейшего развития ребенка и его самовыражения. Программа учит видеть и слышать происходящее вокруг себя, анализировать и систематизировать, делать выводы, отделять субъективное от объективного).</p> <p><i>Принцип систематичности и последовательности</i>. (В программе предложена такая организация образовательного процесса, при которой одно занятие является логическим продолжением предыдущего, поднимает обучающегося на более высокий уровень, следуя логике «от простого к сложному».)</p> |
|--------------------------------------|--|

| | |
|---|--|
| | <p>Специфически принципы деятельности:</p> <p><i>Принцип уподобления</i> (использование деловых игр («инженеры-конструкторы и механики»; «Конструкторское бюро», «главный инженер, инженер, инженер-конструктор» и др.). Данные игры раскрывают специфику основных видов производственной деятельности, чтобы обучающиеся почувствовали себя полноправными конструкторами, инженерами, операторами-программистами, механиками).</p> <p><i>Принцип единства восприятия и созидания</i> (восприятие и запоминание работ инженеров, операторов-программистов в различных сферах производства – постепенное, осмыщенное в свете конкретных образовательных задач, расширение образных деталей и понимания ряда инженерной культуры).</p> <p><i>Принцип связи с жизнью.</i> (Это привлечение личного, эмоционального, визуального и бытового опыта детей. Использование методов коллективной, индивидуальной поисковой деятельности. Демонстрация работ выставках, а также на сайте училища, посвященном робототехнике и на проекционных экранах в здании училища - для создания настроения и ощущения ценности своего труда).</p> <p><i>Принцип единства формы и содержания.</i> (Обязательная постановка эмоционально-отношеческих задач в любой практической работе (радость - грусть, добрый - злой ...). Использование игровых методов на занятиях нужны для проживания содержания темы).</p> |
| Основные методы работы | Словесный метод. Наглядный метод. Метод самостоятельной работы. Методика мастерских |
| Оценка знаний, умений и навыков обучающихся | <p>Диагностические методики отбираются в соответствии с возрастными и психологическими особенностями воспитанников, особенностями диагностируемого аспекта деятельности. Основные формы и методы диагностики, контроля полученных знаний: съемка и монтаж видеосюжетов, видеороликов, видеофильмов, съемка мероприятий на темы, связанные с культурными традициями, проверка знаний путем стартовых и итоговых диагностик.</p> <p>Стартовая диагностика: проводится на первом занятии. В результате определяются знания по технике безопасности, интересы ребенка, его ожиданиях, уровень психологического комфорта и степени тревожности</p> <p>Текущий контроль: проводится на каждом занятии. Ведется совместно с педагогом обсуждение работы на данном этапе.</p> <p>Итоговая диагностика: проводится в конце года, с целью, определения уровня освоения полученных знаний содержания программы, уровня достижения ожидаемых результатов.</p> <p>Формы подведения итогов реализации программы – соревнования, тест, опрос</p> |
| Дидактический материал | Лего-конструкторы, таблицы, видеозаписи робототехнических устройств. |
| Техническое оснащение занятий | конструкторы LegoMindstorms и дополнения, пенопласт и инструмент для работы с пенопластом, роботодром.платы для программирования – Arduino., |

5. Список литературы

1. *Дженджер В.О.* Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженджер, Л.В. Денисова – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. – 87 с., ил. – (Серия «Лицей информационных технологий»).
2. *Йошихито Исогава* Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – ЭКСМО
3. *Дж. Бейктал* Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
4. *Рыжая Е.И.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Крутые пике / Е.И. Рыжая, В.В. Удалов, В.В. Тараната В.В.. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 96с.

5. *Сафули В.Г.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Посторонним вход воспрещен! / *Сафули В.Г., Дорожкина Н.Г..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 32 с.
6. *Стерхова М.А.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Секрет ткацкого станка / *Стерхова М.А..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 48 с.
7. *Тараната В.В.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Тайный код Сэмюэла Морзе / *Тараната В.В..* – М.: Лаборатория знаний, 2016. - 48 с.
8. *Зайцева Н.Н.* Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Человек-всему мера? / *Н.Н. Зайцева.* – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 32 с.
9. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги / *Винницкий Ю.А., Поляков К.Ю.* – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 120 с.
10. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие / *Д.Г. Копосов.* – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
11. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие / *Д.Г. Копосов.* – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
12. *Филиппов С.А.* Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М. : Лаборатория знаний, 2017
13. *Филиппов С.А.* Робототехника для детей и родителей. / С.А.Филиппов. – СПб: Наука, 2010.