

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 6 города Холмска
муниципального образования «Холмский городской округ»
Сахалинской области



УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
№ 301 от 21.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«РОБОТОТЕХНИКА»

Уровень программы: базовый

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 8-15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Романенков Александр Сергеевич
педагог дополнительного образования

г. Холмск
2024 год

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая

Актуальность:

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника — это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру обладающих мощными микропроцессорами.

Изучение робототехники позволяет решить следующие задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера.

Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Отличительные особенности:

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет

действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРобот EV3. Конструктор LEGO Mindstorms позволяет в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego- робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера EV3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth- модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в EV3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора Lego Mindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java- приложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

Новизна программы:

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Адресат программы:

Программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся 8 – 15 лет. Наполняемость группы 15 человек. Принцип набора в группу свободный.

Форма и методы обучения, тип и формы организации занятий:

Форма обучения очная, аудиторная.

Для обучения детей LEGO-конструированию используются следующие методы и приемы:

| Методы | Приёмы |
|--------|--------|
|--------|--------|

| | |
|---------------------------|---|
| Наглядный | Рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе. |
| Информационно-рецептивный | Обследование LEGO деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа). Совместная деятельность педагога и ребёнка. |
| Репродуктивный | Воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: сбориание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу) |
| Практический | Использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы. |
| Словесный | Краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей. |
| Проблемный | Постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование. |
| Игровой | Использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета. |
| Частично-поисковый | Решение проблемных задач с помощью педагога. |

Объем и сроки реализации программы: 68 часов.

Срок реализации программы: 1 год.

Цель программы:

Создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3 развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитывающие

- формировать творческое отношение по выполняемой работе; - воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Планируемые результаты:**Предметные результаты:**

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений.

Метапредметные результаты:

- - владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- - владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- - самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- - владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
 - развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

Учебный план

| № п/ п | Название разделов, тем | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|--------------|--|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Цели и задачи курса. Вводный инструктаж. | 1 | 1 | 0 | Вводная беседа |
| 2 | Роботы. Виды роботов | 2 | 2 | 0 | Беседа. Опрос |
| 3 | Модуль EV3. | 14 | 2 | 12 | Беседа. Опрос. Практическое задание |
| 4 | Датчики | 18 | 3 | 15 | Беседа. Опрос. Практическое задание |
| 5 | Программные блоки и палитры программирования | 19 | 2 | 17 | Беседа. Опрос. Практическое задание |
| 6 | Конструирование моделей роботов | 8 | 0 | 8 | Практическое задание |
| 7 | Конструирование собственной модели робота | 6 | 0 | 6 | Практическое задание |
| | Всего часов: | 68 | 10 | 58 | |

Содержание учебной программы

1. Конструирование по образцу – предложение детям образцов построек, выполненных из деталей строительного материала и конструкторов, показспособов их воспроизведения

2. Конструирование по условиям – не давая детям образца постройки, рисунков испособов возведения, определять лишь условия, которым постройка должна соответствовать и которые подчеркивают практическое назначение.

3. Конструирование по замыслу – обладает большими возможностями для развертывания творчества детей и проявления их самостоятельности: они сами решают, что и как будут конструировать.

4. Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам – из деталей строительного материала воссоздаются внешние и отдельные функциональные особенности реальных объектов.

5. Конструирование по модели – из имеющегося строительного материала воспроизводят предъявленную модель.

Первая часть занятия – это упражнение на развитие логического мышления.

Цель первой части – развитие элементов логического мышления.

Основными задачами являются:

Совершенствование навыков классификации.

Обучение анализу логических закономерностей и умению делать правильные умозаключения на основе проведенного анализа.

Активизация памяти и внимания.

Ознакомление с множествами и принципами симметрии. Развитие комбинаторных способностей.

Закрепление навыков ориентирования в пространстве.

Вторая часть – собственно конструирование.

Цель второй части – развитие способностей к наглядному моделированию.

Основные задачи:

Развитие умения анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их назначением и строением.

Обучение планированию процесса создания собственной модели и совместного проекта.

Стимулирование конструктивного воображения при создании постройки по собственному замыслу, по предложенной или свободно выбранной теме.

Формирование умения действовать в соответствии с инструкциями педагога и передавать особенности предметов средствами конструктора LEGO.

Развитие речи и коммуникативных способностей. Третья часть – обыгрывание построек, выставка работ.

Основные виды деятельности

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;

- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Введение в робототехнику

История развития робототехники. Введение понятия «робот».

Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика.

Конструирование

Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- Датчик касания;
- Датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Программирование

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закичивание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, ждискветлее).

Проектная деятельность в группах

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой

разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Программирование роботов

Интерфейс ПервоРоботEV3. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботEV3. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков.

Блоки стандартной палитры ПервоРоботEV3: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами.

Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами. Математические операции в ПервоРоботEV3.

Логические операции в ПервоРоботEV3.

Конструирование, программирование роботов

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов. Основы программирования роботов. Особенности программирования Lego – роботов.

Бот-внедорожник - Собираем и программируем Бот-внедорожник, используя датчик касания.

Исследователь - Всем хорош "Бот-внедорожник": манёвренный, бронированный, умный. Ему бы ещё ультра-зрение бы добавить... Добавляем! Встречайте: Исследователь - вот вам робот с искусственным интеллектом среднего уровня!

Гоночная машина – «Автобот» - Есть возможность и удалённого управления, и "мозги", позволяющие принимать решения, считывая цветные линии на полу!

Робот «Alpha Rex» Подготовка к соревнованиям кегельринг, квадро, квадро+. **Итоговые соревнования.**

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей (приложение 1).

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Ко-во учебных недель | Кол-во дней | Кол-во часов | Режим занятий |
|--------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| 2023-2024 | 05.09.2023 | 30.05.2024 | 34 | 34 | 68 | Вторник 2 акад. ч.с перерывом 15 мин. |

Методическое обеспечение программы:

- методические пособия;
- нормативно-правовая документация;
- видеоматериалы.

Материально-техническое оснащение, оборудование:

- Конструкторы Лего «EV3»,
- Игрушки: куколки, звери, робот, паровоз,
- Предметные картинки
- Схемы построек
- Пространственно-предметная среда
- Ноутбук
- Проектор
- Экран, доска

Кадровое обеспечение:

Реализацию программ в образовательной организации осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование (в том числе по соответствующему направлению) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых.

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ с изменениями на 29.12.2022 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 №2945-р);
- Закон Сахалинской области от 18.03.2014 г. № 9-30 «Об образовании в Сахалинской области»;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09. 2019 года N 467 (с изменениями и дополнениями от 02.02.2021 г., 21.04.2023 г.);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года N 652н об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
- Устав МАОУ СОШ № 6 г. Холмска;
- Локальные акты школы.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов:

Список литературы для педагога:

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию.Руководство пользователя.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT»;
- Петрина А.М. Направления развития робототехники // Международная конференция Информационное общество: Состояние и тенденции межгосударственного обмена научнотехнической информацией в СНГ. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – С. 102-104;
- Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.;
- Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех. обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.;
- Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011.

Список литературы для родителей и обучающихся:

- С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010;
- Рогов Ю.В. «Робототехника для детей и их родителей»: уч.-метод.пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.;
- «Робототехника для детей и родителей». С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011;
- Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006;
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010; «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- «Я, робот». Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Интернет- ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://robot.uni-altai.ru>
- http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-.html.
- <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
<http://www.legoengineering.com/>
https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram_robotics_239.doc&name=program_robotics_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7
- <http://surwiki.admsurgut.ru/wiki/images>
- <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2013/10/13/programmadoopolnitelnogo-obrazovaniya>
- <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Ffizberdeischool.68edu.ru%2Fdocuments%2Frobototehnika.pdf&name=Robototehnika.pdf&lang=ru&c=56b2e0637397&page=http://pandia.ru/text/78/550/97507.php>
- <http://cdtor.ru/robototekhnika/item/3698-aktualnost-programmy-robototekhnika>
<http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma>

**Мониторинг результатов обучения ребенка
по дополнительной общеразвивающей программе**

| Показатели (оцениваемые параметры) | Методы диагностики |
|---|---|
| 1. Уровни знаний / пониманий Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний) Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2) Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) | Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование |
| 2. Уровни умения применять знания на практике Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций). Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов). Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) | Контрольное задание |
| 3. Наличие опыта самостоятельной деятельности Очень незначительный опыт; Незначительный балл (от случая к случаю); Эпизодическая деятельность; Периодическая деятельность; Богатый опыт (систематическая деятельность) | Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение |
| 4. Сформированность личностных качеств Очень низкая (проявились отдельные элементы); Низкая (проявилась частично); Недостаточно высокая (проявилась в основном); Высокая (проявились полностью) | Анализ, наблюдение, собеседование |

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист) таблица 2.

Диагностическая карта успеваемости воспитанников объединения

| Ф.И.О. | Знать / понимать (макс-3 балла) | Уметь использовать (макс-4 балла) | Владеть опытом (макс-5 баллов) | Личностные качества (макс-4 балла) | Итого баллов | Оценка |
|--------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------|--------|
| | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$$K_{\text{усв}} = \Phi / \Pi * 100\%$$

Где $K_{\text{усв}}$ - коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 - «отлично»

50-79 - «хорошо»

30-49 - «удовлетворительно»

Менее 29 - «неудовлетворительно»