

## **Разработка примерных индивидуальных образовательных маршрутов**

Сегодня социальный заказ общества на выявление и развитие одаренных личностей в нашей стране требует дополнительных усилий со стороны родителей, педагогов, государства. Несмотря на достигнутые позитивные результаты реализации ФЦП, направленных на работу с одаренными детьми в РФ, особые условия, развивающая среда для одаренных детей, единая система работа с одаренными детьми и подростками пока отсутствуют. Современное состояние образования характеризуется интенсивным поиском наиболее эффективных форм образовательной деятельности, созданием таких условий обучения и развития одаренных личностей, которые способствовали бы максимальному раскрытию их способностей. На современном этапе развития общества инициируется создание такой модели образования, которая бы обеспечивала развитие каждой личности в максимальном диапазоне ее интеллектуальных и психологических ресурсов.

Традиционные формы и методы обучения, ведущие одаренную личность по обобщенному, стандартному, единому для всех образовательному пути, направленные на пассивное усвоение нужных и ненужных знаний, требуют от ребенка лишь усидчивости, не развивая в нем стремления к активности и самореализации. Очевидно, что при максимальном учете индивидуальных особенностей ребенка, для формирования комплекса умений его самосовершенствования (от самопознания до самореализации) в образовании идеальным может считаться индивидуализация образования.

Исследованиями в направлении индивидуальных форм организации обучения занимались многие отечественные и зарубежные ученые — философы, психологи, педагоги. Пока нет устоявшегося, общепринятого понятия "индивидуализация образования". Принято считать, что процесс индивидуализации образования - это процесс образовательного взаимодействия, ориентированный на интересы, активность, инициативность обучающегося и открыто-рефлексивную позицию педагога. Совместная работа

педагога и обучающегося направлена на формирование предметных умений и универсальных умений (компетентностей), на получение учебных результатов в продуктивной форме.

Об индивидуализации образования упоминается в ряде нормативно-правовых документов РФ:

- «... обучающиеся всех образовательных учреждений имеют право на получение образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, на обучение в пределах этих стандартов по индивидуальным учебным планам, на ускоренный курс обучения... Обучение граждан по индивидуальным учебным в пределах государственного образовательного стандарта... регламентируется уставом образовательного учреждения» (Ст. 50, п. 1 ФЗ РФ " Об образовании»);

«... Развитие общего образования предусматривает индивидуализацию, ориентацию на практические навыки и фундаментальные умения, расширение сферы дополнительного образования...» («Современная модель образования, ориентированная на решение задач инновационного развития экономики» - 2020);

- «... Новая структура стандарта призвана обеспечить наряду с внедрением компетентностного подхода расширение спектра индивидуальных образовательных возможностей и траекторий для обучающихся на основе развития профильного обучения...» («Современная модель образования, ориентированная на решение задач инновационного развития экономики »);

- «... Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, сориентироваться в высокотехнологичном конкурентном мире...» («Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»).

Индивидуализация обучения – это с одной стороны - организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения обуславливается индивидуальными особенностями учащихся. С другой -

различные учебно-методические, психолого-педагогические и организационно-управленческие мероприятия, обеспечивающие индивидуальный подход<sup>1</sup>.

Индивидуализированное, функциональное и эффективное образование, успешная подготовка к ГИА и ЕГЭ одаренных детей, в том числе для одаренных детей, попавших в трудную жизненную ситуацию, одаренных детей, проживающих в труднодоступных и отдаленных местностях, осуществима с помощью индивидуальных образовательных маршрутов обучения.

Маршрутная система обучения позволяет реализовать личностно-ориентированный подход в образовании одаренных личностей, который максимально учитывает интеллектуальные способности детей, определяет личную траекторию развития и образования. Внедрение маршрутной системы образования позволяет создать такие психолого-педагогические условия, которые обеспечивают активное стимулирование у одаренной личности самоценной образовательной деятельности на основе самообразования, саморазвития, самовыражения в ходе овладения знаниями.

*Индивидуальный образовательный маршрут* определяется учеными как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации (С.В. Воробьева, Н.А. Лабунская, А.П. Тряпицына, Ю.Ф. Тимофеева и др.)<sup>2</sup>.

Индивидуальный образовательный маршрут определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями учащегося (уровень готовности к освоению программы), а также существующими стандартами содержания образования.

Наряду с понятием «индивидуальный образовательный маршрут» существует понятие «*индивидуальная образовательная траектория*» (Г.А.

---

<sup>1</sup> Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления УВП. - М.: НИИ школьных технологий, 2005. - 208с.

<sup>2</sup> К вопросу об обучении школьников по индивидуальным траекториям образовательного маршрута (Консультант: профессор кафедры начального образования Есенкова Т.Ф.: [Электронный ресурс]. - [http://uipk.narod.ru/diskons/nach/nach\\_4doc](http://uipk.narod.ru/diskons/nach/nach_4doc)

Бордовский, С.А. Вдовина, Е.А. Климов, В.С. Мерлин, Н.Н. Суртаева, И.С. Якиманская и др.)<sup>3</sup>, обладающее более широким значением и предполагающее несколько направлений реализации: содержательный (вариативные учебные планы и образовательные программы, определяющие индивидуальный образовательный маршрут); деятельностный (специальные педагогические технологии); процессуальный (организационный аспект).

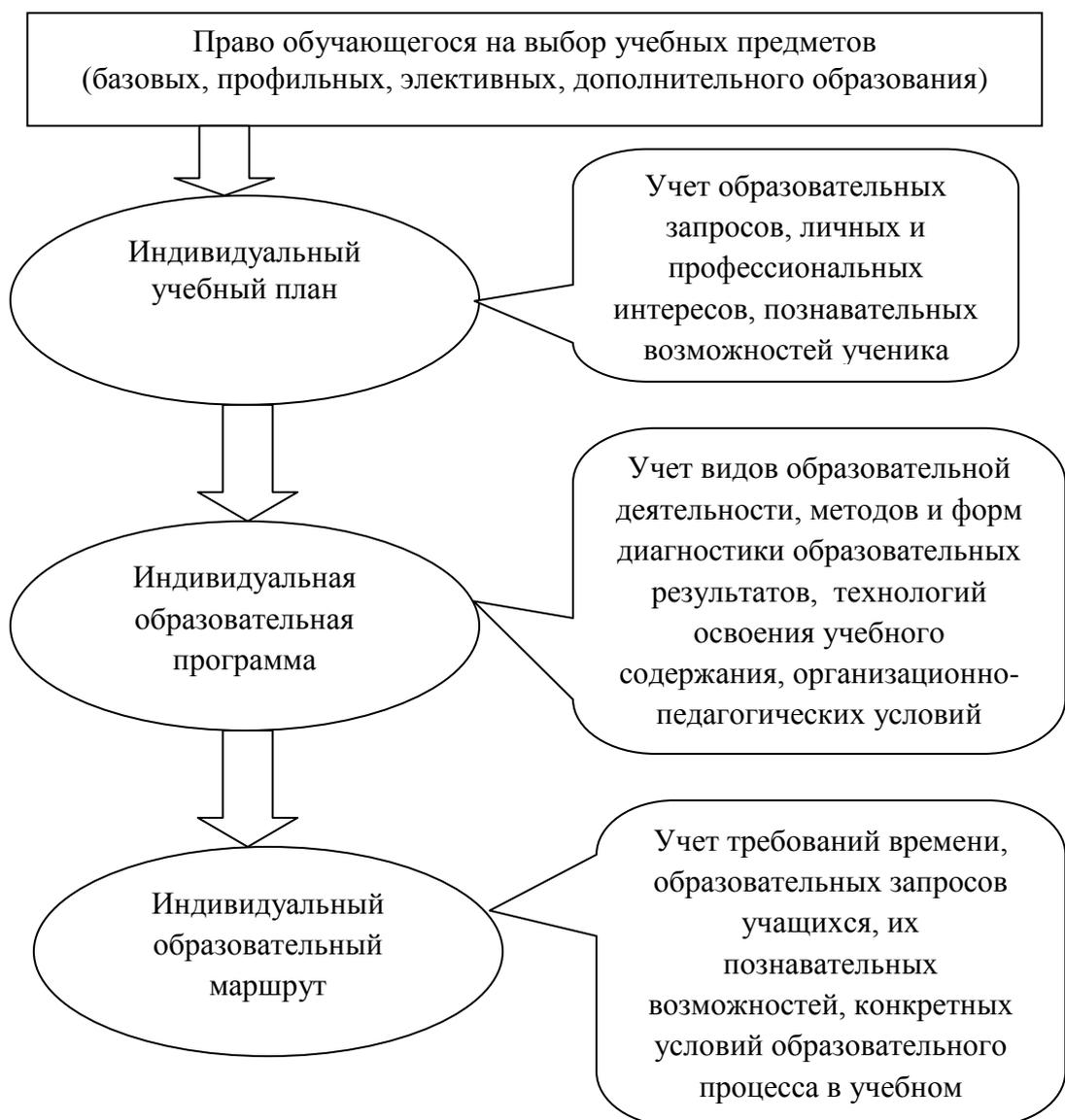
Таким образом, *индивидуальная образовательная траектория* предусматривает наличие *индивидуального образовательного маршрута* (содержательный компонент), а также разработанный способ его реализации (технологии организации образовательного процесса).

Сегодня такие новые явления в образовании, как «индивидуальная образовательная программа», «индивидуальный образовательный маршрут», «индивидуальная образовательная траектория», требуют четкого определения.

<b>Термин</b>	<b>Явление</b>
Индивидуальная образовательная программа	Программные представления обучающегося о предстоящей образовательной деятельности (учении, обучении, самовоспитании...), её содержании, результатах, времени, месте, средствах и ситуациях взаимодействия с педагогами, обучающимися и другими субъектами
Производственная программа педагога	Программные представления педагогов о своей педагогической деятельности в отношении отдельных учеников или групп учащихся
Индивидуальная образовательная траектория	Свершившийся факт, конкретный результат и личный смысл освоения содержания образования
Образовательные маршруты	Допустимые последовательности освоения компонентов содержания образования (безотносительно к личным смыслам и

<sup>3</sup> Там же.

	задачам конкретных обучающихся)
Индивидуальный образовательный маршрут	Определённая последовательность освоения компонентов содержания образования, выбранная для конкретного ученика
Индивидуальный учебный план	Совокупность учебных предметов (курсов), выбранных для освоения конкретным учащимся из учебного плана общеобразовательного учреждения



Уровни индивидуального образования

Универсального рецепта создания индивидуального образовательного маршрута (ИОМ) в настоящий момент нет. Способ построения ИОМ, характеризует особенности обучения одаренного ребенка и развития его на протяжении определенного времени, то есть носить пролонгированный характер. Невозможно определить этот маршрут на весь период сразу, поскольку сущность его построения, состоит именно в том, что он отражает процесс изменения (динамики) в развитии и обучении ребенка, что позволяет вовремя корректировать компоненты педагогического процесса. ИОМ, по мнению С.В. Воробьевой, адекватен личностно-ориентированному образовательному процессу, но в то же время, не тождественен ему, так как имеет специфические особенности. Он специально разрабатывается для конкретного одаренного учащегося. Причем на стадии разработки ИОМ одаренный учащийся выступает как субъект выбора дифференцированного образования, предлагаемого образовательным учреждением и как заказчик образовательных услуг, предъявляя свои образовательные потребности, познавательные и иные индивидуальные особенности. А на стадии реализации учащийся выступает как субъект осуществления образования. В этом случае личностно ориентированный образовательный процесс реализуется как ИОМ при условии использования функциональных возможностей психолого-педагогической поддержки. Важно, что поддержка одаренного учащегося в образовательном процессе трансформирует личностно-ориентированный образовательный процесс в ИОМ. Содержание ИОМ определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями, интересом и возможностями учащегося (уровнем готовности к освоению программы) и его родителей в достижении необходимого образовательного результата, содержанием базовой образовательной программы.

Эффективность разработки ИОМ обуславливается рядом условий:

- осознанием всеми участниками педагогического процесса необходимости и значимости ИОМ как одного из способов самоопределения,

самореализации и проверки правильности выбора профилирующего направления дальнейшего обучения;

- осуществлением психолого-педагогического сопровождения и информационной поддержки процесса разработки ИОМ учащимися;
- активным включением учащихся в деятельность по созданию ИОМ;
- организацией рефлексии как основы коррекции ИОМ.

Развитие ребенка может осуществляться по нескольким образовательным маршрутам, которые реализуются одновременно или последовательно. Отсюда вытекает основная задача педагога - предложить обучающемуся спектр возможностей и помочь ему сделать выбор.

Выбор того или иного ИОМ определяется комплексом факторов:

- особенностями, интересами и потребностями самого ребенка и его родителей в достижении необходимого образовательного результата;
- возможностями удовлетворить образовательные потребности одаренной личности;
- ресурсными возможностями.

Выбор ИОМ может осуществляться в трех плоскостях:



Технологическим средством реализации ИОМ является индивидуальная дополнительная образовательная программа, которая в соответствии с заданной функцией, чтобы стать адресной, должна обладать следующими характеристиками:

- обеспечение реализации права обучающегося и его законных представителей на выбор темпа достижения личностно-значимого результата, направления деятельности (содержание программы выполняет функцию формирующего механизма самообразования и самореализации воспитанника через комплекс основных видов деятельности, в которых он ощущает себя свободным в выборе);

- возможность адаптации программы к меняющимся запросам;

- наличие «индивидуальной составляющей» целевого, содержательного и технологического компонентов, предусматривающей успешность в образовательном процессе и отражающей интересы, возможности и потребности одаренной личности;

- ориентация образовательного процесса на продуктивность и творчество, развитие индивидуальных особенностей одаренных детей и подростков.

**Структура индивидуального образовательного маршрута** включает следующие компоненты:

- **целевой** (постановка целей получения образования, формулирующихся на основе государственного образовательного стандарта, мотивов и потребностей ученика при получении образования);

- **содержательный** (обоснование структуры и отбор содержания учебных предметов, их систематизация и группировка, установление межцикловых, межпредметных и внутрипредметных связей);

- **технологический** (определение используемых педагогических технологий, методов, методик, систем обучения и воспитания);

- **диагностический** (определение системы диагностического сопровождения);

- **организационно-педагогический** (условия и пути достижения педагогических целей).

При этом педагог выполняет следующие действия по организации данного процесса:

- структурирование педагогического процесса (согласование мотивов, целей, образовательных потребностей, а, следовательно, и индивидуального образовательного маршрута с возможностями образовательной среды);
- сопровождение (осуществление консультативной помощи при разработке и реализации индивидуального образовательного маршрута);
- регулирование (обеспечение реализации индивидуального образовательного маршрута через использование адекватных форм деятельности);
- результативный (формулируются ожидаемые результаты).

При построении индивидуального образовательного маршрута Хуторской А.В. выделяет несколько этапов<sup>4</sup>:

1. **Первый этап.** Диагностика педагогом уровня развития и степени выраженности личных качеств учащихся.

На этом этапе проводится конкурс вопросов по темам учебного курса, тестирование, выбор заданий различного типа.

Существует множество методик диагностики уровня развития способностей и одаренности. Диагностика:

- образовательных потребностей и мотивов;
- предпочитаемых видов деятельности;
- начального уровня количества и качества представлений, знаний и умений;
- особенностей нервной системы и стилей переработки информации и т.д.

Исходя из результатов диагностики, педагог совместно с воспитанником и его родителями определяет **цели и задачи** маршрута, выстраивает систему общих рекомендаций, включающих:

- содержание, подлежащее усвоению;
- виды деятельности по усвоению учебного содержания;

---

<sup>4</sup> Хуторской А.В. Методика продуктивного обучения: пособие для учителя. – М.: Гум. изд.центр ВЛАДОС, 2000 – 320с.

- ожидаемые индивидуальные результаты;
- формы контроля.

2. **Второй этап.** Фиксирование каждым учащимся, а затем и педагогом фундаментальных образовательных объектов. Знакомство с содержанием учебного предмета в целом, темы, Интернет - урока и т.д. Каждый учащийся выбирает темы, которые ему предстоит освоить (в знаковой, схематичной, рисуночной, тезисной форме).

При ознакомлении с содержанием темы и Интернет-урока педагог определяет:

- инвариантное содержание (то есть содержание, обязательное для ознакомления всеми учащимися);
- рубрики и их содержание;
- содержание, актуальное для учащихся, обучающихся в рамках того или иного модуля;
- возможные варианты выполнения практических заданий: тренажер, практикум, лабораторная работа, творческое задание, которые могут быть предложены разным учащимся и не все обязательны для выполнения.

3. **Третий этап.** Выстраивание системы личного отношения учащегося с предстоящей к освоению образовательной областью или темой. Каждый ребенок выстраивает свой индивидуальный образ темы (то, как он ее видит в идеале, в дальнейшем происходит достраивание этого идеала):

- определение индивидуальных целей;
- отношение к выделенным проблемам;
- определение перспектив своей деятельности, прогнозирование своей успешности и т.д.

### **Индивидуальный образовательный план**

1. КТО Я? КАКОЙ Я? (Мое представление о себе )	
Класс	
Дата рождения	
Любимое занятие в свободное	

время	
Мой любимый учебный предмет	
Мои учебные достижения	
Мои сильные стороны	
Мои слабые стороны	
Мои увлечения	
Чем отличаюсь от своих сверстников	
Что умею делать хорошо	
Сфера профессиональных интересов	
Сфера моих жизненных интересов (какое место хочу занять в обществе)	
Что мне в себе нравится	
Что мне в себе не нравится	
НА кого хочу быть похожим (-ей)	
<b>2. Мои цели и задачи</b>	
<b>2.1 Мои перспективные жизненные цели</b>	
1) Кем хочу стать, какую получить профессию	
2) Каким (-ой) хочу стать (перечисляются качества, которые бы хотел иметь ученик как член общества, как труженик, гражданин, семьянин)	
<b>2.2 Ближайшие цели, задачи, что надо развивать в себе в первую очередь</b>	
1) Что хочу узнать о себе (задачи на самопознание)	
2) Задачи в обучении	
- По каким предметам повысить свои достижения	
- Какие дополнительные области знаний изучать	
- Какие учебные умения и навыки развивать	
3) Задачи в практической деятельности	
4) Задачи по формированию конкретных качеств, необходимых для достижения перспективной цели	
<b>3. Мои планы</b>	
3.1 Предполагаемое направление	

(профиль) образования в старшей школе	
3.2 Планируемый уровень профессионального образования после окончания школы	
3.3 Профессия, которая меня интересует	
3.4 Предполагаемое учебное заведение после окончания школы	
<b>4. Моя программа действий</b>	
<b>4.1 Самопознание своих возможностей и склонностей</b>	
1) В чем (где, в каких сферах себя попробую)	
2) С кем, где проконсультируюсь	
3) К кому обращусь за советом	
<b>4.2. Обучение</b>	
1) Изучению каких предметов уделить больше внимания	
2) Какие предметы изучать на углубленном уровне	
3) Какие элективные курсы посещать	
<b>4.3. Дополнительное образование</b>	
1) По каким дополнительным образовательным программам буду заниматься	
2) Какую дополнительную литературу буду изучать	
3) В каких проектах буду участвовать	
4) В каких олимпиадах и конкурсах буду участвовать	
<b>4.4. Участие в общественной деятельности</b>	
1) В каких делах буду участвовать в школе и классе	
2) В каких буду участвовать вне школы	
<b>4.5. Как буду развивать необходимые для реализации моих жизненных планов качества:</b>	
1) На учебных занятиях	
2) Во внеучебное время	
3) В семье	
4) В общении с учащимися	
5) в практической деятельности,	

общественных делах	
4.6. Кто и в чем мне может помочь	
1) Учителя	
2) Родители	
3) Друзья	
4) Специалисты	

4. *Четвертый этап.* Выстраивание ИОМ. Программирование индивидуальной образовательной деятельности по отношению к «своим» и общим фундаментальным образовательным объектам. Учащийся с помощью педагога выступает в роли организатора своего образования: формулировка цели, отбор тематики, предполагаемые конечные образовательные продукты и формы их представления, составление учебно-тематического плана, отбор средств и способов деятельности, выстраивание системы контроля и оценки деятельности, установление сроков освоения содержания. Создается индивидуальная программа обучения на определенный период (занятие, тема, раздел, курс). Этап предусматривает участие родителей в разработке маршрута, определении целей в совместной деятельности со своим ребенком.

Учитывая эти особенности одаренных детей, можно очертить круг методов и технологий образовательной деятельности, которая проходит в рамках индивидуального образовательного маршрута.

Таблица 1

<b>Качество личности</b>	<b>Характеристика качества личности</b>	<b>Методы и формы</b>
<i>1. Любопытство – любознательность – познавательная потребность</i>	Любопытство характерно для каждого ребенка и одаренного и обычного. Любознательность – признак одаренности. Ребенок испытывает удовольствие от умственного напряжения. Одаренным детям в большей степени, чем их нормальным сверстникам, свойственно стремление к познанию, исследованию окружающего мира.	Исследовательская деятельность.

<p>2. <i>Сверхчувствительность к проблеме</i></p>	<p>Способность видеть проблему там, где другие не видят никаких сложностей, где все представляется как будто ясным – одно из важнейших качеств, отличающих истинного творца от посредственного человека.</p>	<p>Проблемные, ориентированные на самостоятельную творческую работу задания.</p>
<p>3. <i>Склонность к задачам дивергентного типа</i></p>	<p>Дивергентное мышление - особый вид мышления, который предполагает, что на один и тот же вопрос может быть множество одинаково правильных и равноправных ответов. Оно характеризуется тем, что психологи называют беглостью восприятия (то есть способностью генерировать несколько идей), гибкостью (то есть способностью переходить на другую точку зрения) и оригинальностью (то есть способностью вырабатывать нетривиальные идеи).</p>	<p>Творческие задания, которые допускают множество правильных ответов.</p>
<p>4. <i>Оригинальность мышления</i></p>	<p>Способность выдвигать новые неожиданные идеи, отличающиеся от широко известных, а так же способность разрабатывать существующие идеи, что особенно ценится в художественном творчестве.</p>	<p>Работа по разработке новых идей или уже существующих.</p>
<p>5. <i>Высокая концентрация внимания</i></p>	<p>Выражено это, во-первых, в высокой степени погруженности в задачу, во-вторых, — в возможности успешной настройки на восприятие информации, относящейся к выбранной цели даже при наличии помех. С концентрацией внимания</p>	<p>Сложные и сравнительно долговременные задания.</p>

	связана и такая отличительная черта одаренных, как склонность к сложным и сравнительно долговременным заданиям.	
6. <i>Отличная память</i>	Синтез памяти и способности классифицировать, структурировать, систематизировать не редко выражается в склонности к коллекционированию.	Задания на развитие памяти, внимания и мышления.
7. <i>Способность к оценке</i>	Производное критического мышления.	Задание по анализу или чужой деятельности.
8. <i>Широта интересов</i>	Одаренные дети могут если не все, то многое.	Развивать и поддерживать широту интересов

Используя данную таблицу, при разработке ИОМ можно подобрать методы работы с одаренным ребенком по индивидуальному образовательному маршруту и добавить их к традиционным методам из базовой программы.

Примерные варианты документального представления ИОМ.

**1. Лист**  
**Индивидуального образовательного маршрута**  
**(заполняется учеником).**

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
	Итого				

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
<b>1.</b>			
...			

## 3.Формы работы. (заполняется учеником).

Деятельность	Срок	Форма представления результата
Общения с преподавателем с использованием электронных средств связи		
Самообразование (работа с учебной литературой)		
Самообразование (работа с дополнительной литературой)		
Научно-исследовательская деятельность		
Олимпиады		
Конкурсы		
Конференции		

**4. Индивидуальный план исследовательской деятельности ученика  
по предмету -----  
(заполняется учителем-предметником).**

<b>Этапы работы</b>	<b>Форма отчёта / демонстрации результатов</b>	<b>Сроки</b>
1. Формулирование проблемы, целеполагание	Собеседование с учителем	
2. Изучение методов, приёмов, способов деятельности, необходимых для работы над решением проблемы, в том числе освоение приёмов работы с научной литературой (конспектирование, реферирование, составление картотеки, создание плана – тезисного, цитатного) и приёмов оформления собственного продукта деятельности	Консультирование одноклассников, проведение урока или его этапа в роли учителя, выполнение индивидуальных заданий с использованием освоенных приёмов и т.п.	
3. Изучение истории вопроса, теоретических источников по проблеме исследования	Выступление с сообщениями, докладами по проблеме исследования	
4. Выявление возможных путей решения проблемы, в т.ч. выдвижение гипотез.	Собеседование с учителем	
5. Работа с фактическим материалом (наблюдение, отбор, сравнение, эксперимент и др.)	Промежуточные отчёты в форме докладов с их последующим обсуждением на конференции, заседании научного общества и т.п.	
6. Анализ, классификация и систематизация данных, полученных в ходе работы с фактическим материалом		

7. Обобщение, выводы		
8. Предъявление и/или защита продукта исследовательской деятельности		

**5. Расписание на месяц.  
(заполняется учеником).**

Время	Деятельность
Месяц – сентябрь 2012	
Пн – сб.	Обязательное посещение уроков.
Вт.	Элективы 14.00-15.00.
Ср	Самообразование (работа с учебной литературой)
Чт.15.09.	Участие в районной олимпиаде

5. *Пятый этап.* Деятельность по одновременной реализации ИОМ учащихся и общей образовательной программы. Реализация намеченной программы в соответствии с основными элементами деятельности: цели – план – деятельность – рефлексия – сопоставление полученных продуктов с целями – самооценка. *Роль педагога* заключается в том, чтобы направить, дать алгоритм индивидуальной деятельности учащегося, вооружить его соответствующими способами деятельности, поиском средств работы, выделить критерии анализа работы, рецензировать, оценить деятельность учащегося. Учащиеся представляют образовательные объекты, способы работы с ними, демонстрируют, сопоставляют и обсуждают продукцию.

6. *Шестой этап.* Демонстрация личных образовательных результатов учащимися и коллективное их обсуждение. Педагог демонстрирует идеальные «продукты» по данной теме: понятия, законы, теории и др. Организуется работа по выявлению проблем в окружении, элементы которых получены учащимися в собственной деятельности.

*Осуществляется через взаимодействие:*

- преподаватель – обучающийся;

- обучающийся – другие обучающиеся.

*Формы взаимодействия:*

- дискуссии,
- проблемные семинары,
- творческие мастерские,
- конференции и т.д.

**7. Седьмой этап.** Интеграция с другими специалистами. Разработчик маршрута, проанализировав результаты диагностики и исходя из содержания учебно-тематического плана, решает нужно ли для достижения поставленной цели привлечь к работе с данным учащимся других специалистов.

**8. Восьмой этап.** Рефлексивно-оценочный этап. Выявление индивидуальных и общих образовательных продуктов деятельности (в виде схем, материальных объектов), фиксирование видов и способов деятельности. Полученные результаты деятельности сопоставляются с целями образовательной деятельности ребенка. Каждый учащийся оценивает свою деятельность и конечный продукт, уровень личных изменений. Сопоставляются личные заслуги с фундаментальными достижениями в этой области, с достижениями других. После самооценки и оценки создаются условия для коррекции и планирования дальнейшей коллективной и индивидуальной деятельности.

### **6. Показатели достижения результатов**

Критерии	Показатели	Конечный показатель прогрессивного развития
Соответствие образовательным стандартам	Результаты итоговой и текущей аттестации. Успеваемость. Участие в интеллектуальных марафонах, предметных олимпиадах, конкурсах и т.п.	Результаты стабильные, или растут
Удовлетворенность всех субъектов образовательного процесса	Динамика удовлетворенности учащихся, родителей.	Рост удовлетворенности

Рост достижений	Динамика достижений ученика	Положительная динамика, ярко выражен рост личностных достижений (портфолио).
Прогнозируемый результат		
Фактический результат		
Примечание		

Форма подведения итогов используемых в индивидуально-образовательном маршруте для одаренных детей могут быть необычны. Самооценку своей деятельности по ИОМ учащийся может провести по анкете самоанализа, а тьютор - опираясь на оценочные таблицы.

Завершением работы по ИОМ может стать портфолио, как одна из основных форм оценивания достижений человека.

### **7. Портфолио (заполняется учеником)**

<b>Деятельность</b>	<b>Форма представления результата</b>	<b>Период</b>
<b>Раздел документов</b>	Дипломы, грамоты, свидетельства и т.д.	
<b>Раздел работ</b>	Зачетная или творческая книжка, видеозаписи, отчеты, модели проектов и т.д.	
<b>Раздел отзывов</b>	Тексты заключений, рецензии, эссе, резюме, характеристики	

Для максимального раскрытия интеллектуальных способностей одаренных личностей необходимо создание особой образовательной среды, которая в наибольшей степени способствовала бы этому, обеспечение доступа обучающегося к учебной информации. Современные средства и технологии позволяют это сделать.

Образовательные учреждения, на базе которых создаются дистанционные школы для одаренных, имеют информационные ресурсы, обеспеченные средствами удаленного доступа посредством Интернет, основным техническим средством обучения в этом случае является компьютер.

Учебно-познавательная деятельность в системе дистанционного образования осуществляется посредством следующих технологий:

- 1) педагогического общения преподавателя с обучающимся в аудитории или с использованием электронных средств связи;
- 2) педагогического общения тьютора с обучающимся в аудитории или с использованием электронных средств связи;
- 3) самостоятельной работы обучающегося с учебными материалами.

Основными принципами организации дистанционного обучения по ИОМ являются:

- принцип интерактивности, выражающийся в возможности постоянных контактов всех участников учебного процесса с помощью специализированной информационно-образовательной среды (в том числе, форумы, электронная почта, Интернет-конференции, он-лайн уроки);
- принцип адаптивности, позволяющий легко использовать учебные материалы нового поколения, содержащие цифровые образовательные ресурсы, в конкретных условиях учебного процесса, что способствует сочетанию разных дидактических моделей проведения уроков с применением дистанционных образовательных технологий и сетевых средств обучения: интерактивных тестов, тренажеров, лабораторных практикумов удаленного доступа и др.;
- принцип гибкости, дающий возможность участникам учебного процесса работать в необходимом для них темпе и в удобное для себя время;
- принцип модульности, позволяющий использовать ученику и преподавателю необходимые им сетевые учебные курсы (или отдельные составляющие учебного курса) для реализации индивидуальных учебных планов;

- принцип оперативности и объективности оценивания учебных достижений обучающихся.

При дистанционном обучении используются специализированные ресурсы Интернет, предназначенные для дистанционного обучения, и иные информационные источники Сети (электронные библиотеки, банки данных, базы знаний, информационные системы и т.д.) – в соответствии с целями и задачами изучаемой образовательной программы и возрастными особенностями обучающихся. Кроме образовательных ресурсов Интернет, в процессе дистанционного обучения могут использоваться традиционные информационные источники, в том числе учебники, учебные пособия, хрестоматии, задачки, энциклопедические и словарно-справочные материалы, прикладные программные средства и пр. Обучающиеся должны быть ознакомлены с перечнем обязательных и дополнительных образовательных ресурсов по осваиваемой образовательной программе. ОУ обеспечивает каждому обучающемуся в дистанционном режиме возможность доступа к средствам дистанционного обучения для освоения соответствующей образовательной программы или ее части. ОУ не берет на себя обязательств по обеспечению обучающихся аппаратно-программными средствами и каналом доступа в Интернет.

Использование в процессе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) обеспечивает создание собственного информационно-коммуникационного пространства каждого одаренного ребенка, в том числе для одаренных детей, попавших в трудную жизненную ситуацию, одаренных детей, проживающих в труднодоступных и отдаленных местностях. На основе использования информационной образовательной среды как совокупности современных учебно-методических комплексов предметных дисциплин (блоков дисциплин) одаренные ребенок может построить свой ИОМ путем создания информационно-коммуникационного пространства, представляющего собой совокупность электронных образовательных ресурсов (ЭОР), информационных

ресурсов о своих психических особенностях и организационно-педагогических условий.

В этом пространстве выполняются различные операции с информацией, а также устанавливаются связи и осуществляется взаимодействие между любыми субъектами педагогического поля.

При анализе возможностей использования информационно-коммуникационных технологий для проектирования и реализации ИОМ будем опираться на приведенные структурные компоненты ИОМ, а также на сформулированные в педагогической литературе <sup>5</sup> методологические, технологические и другие группы принципов проектирования ИОМ.

Наиболее важными среди них являются:

- обеспечение субъектной позиции обучающегося в разработке и реализации ИОМ, предполагающей привлечение к активному участию обучающегося в целеполагании, планировании, оценке результатов своей деятельности, а также в самодиагностике уровня своего развития;
- смещение акцента с обучения на учение, что предполагает перенос центра тяжести на самостоятельную работу одаренной личности;
- ориентация на творческую переработку новой учебной информации, предусматривающая наличие специальных учебных заданий на развитие исследовательских, творческих способностей, мыслительных операций.

Основой конструирования ИОМ по учебному предмету (блоку предметов) являются:

- 1) разработанные преподавателем наряду с традиционными информационными и контролирующими блоками инструктивный и коммуникативный (организационный) блоки, решающие задачи описания целей изучения дисциплины для разных типов ИОМ, организационных сторон его изучения, предъявления различных наборов заданий для самостоятельной

---

<sup>5</sup> АПСАНДРАЕ А. Г. Дидактические стратегии старших классов в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий: автореферат дис. ... кандидат наук. Ташкент, 2006.

работы, а также форм дидактического электронного общения преподавателей с учащимися;

2) составляющие учебно-методических комплексов как вариативные ЭОР, в которых вариативность может достигаться разными способами: содержательная вариативность, стиль изложения учебного материала (уровень научности), форма предъявления учебного материала, уровень его сложности, доступности, дидактические задания различной целевой и профессиональной направленности, технология выполнения лабораторных работ и др.;

3) данные психолого-педагогической диагностики, диагностики психических особенностей одаренной личности.

За счет вариативности ЭОР конструируемые ИОМ освоения учебного содержания могут отличаться:

- сочетанием видов, рекомендуемых для освоения образовательных ресурсов (информационных, практических, лабораторных, диагностических);
- сочетанием средств обучения (справочники, учебники, учебные пособия, энциклопедии, хрестоматии и т. д.);
- временем, предполагаемым для изучения учебного материала, порядком его освоения;
- характером помощи преподавателя (тьюторство, консультирование, проведение специальных занятий и т. д.);
- технологией реализации отдельных компонентов ИОМ;
- уровнем самостоятельности при изучении теоретического материала и при выполнении практических и лабораторных работ;
- формой отчетности.

Сказанное позволяет уточнить определение понятий «ИОМ» и «деятельность по проектированию». ИОМ — конструктивное средство в дидактической системе образовательного процесса, наполнение структурных компонентов которого меняется в зависимости от данных психолого-педагогического сопровождения.

Типовые отличия ИОМ определяются целями и мотивацией одаренной личности. Проектирование и реализация ИОМ — систематическая самоуправляемая деятельность одаренного подростка при информационной поддержке преподавателя (за счет различных средств коммуникации).

Реализация ИОМ одаренных детей и подростков обеспечена на образовательном портале дистанционной школы НИЯУ МИФИ и предоставляет следующие возможности: использование информационного блока, содержащего учебно-методические комплексы дисциплин; накопление базы данных о динамике изменения психических качеств учащегося; использование указаний по срокам и формам коммуникации с преподавателем; создание образовательных проектов; интерактивные возможности, позволяющие организовать обратную связь, обеспечить диалог участников образовательного процесса.

В учебном портале преподаватель совместно со учащимися формирует:

- совокупность дополнительных дидактических материалов разной направленности: предметные, общеучебные, профессионально ориентированные;

- совокупность диагностических материалов для разных видов контроля (текущего, тематического, итогового) с разным уровнем сложности заданий (ориентированных на разный контингент студентов);

- технологическую карту ИОМ, структура которой может быть такой: психолого-педагогическая характеристика студента; цель индивидуального изучения курса; основное содержание, дополнительный дидактический материал; содержание, выносимое на самостоятельное изучение; планируемые результаты самостоятельной работы; график сдачи индивидуальных заданий и т. п.

Сущность информационной поддержки преподавателя на различных этапах проектирования и реализации ИОМ может быть различной <sup>6</sup> [6]: рефлексия, развитие умений самодиагностики, способствующих пониманию учащимся себя; проведение занятий, направленных на обобщение и систематизацию знаний и умений, а также на обучение операциям, входящим в состав действий обобщения и систематизации; выполнение учащимися творческих работ; предоставление групповой и индивидуальной консультативной предметной помощи; помощь в проведении научного исследования и т. д.

Возможности использования информационно-коммуникационных технологий для основных этапов реализации ИОМ (независимо от его типа) показаны в таблице 2.

Таблица 2

**Возможности использования ИКТ  
для проектирования и реализации ИОМ**

<b>Этап реализации ИОМ</b>	<b>Деятельность учащегося</b>	<b>Деятельность преподавателя</b>	<b>Возможности использования ИКТ</b>
Психолого-педагогическая диагностика учащихся	Самодиагностика психических качеств	Предоставление (помощь в выборе) специальных методик психолого-педагогической диагностики	Использование систем автоматизированного компьютерного контроля (САКК)
Определение целей и задач изучения учебной дисциплины в соответствии с поставленными	Конкретизация общих целей и формулировка задач согласно выбранному ИОМ	Консультация, помощь (коррекция формулировок целей и задач	Интерактивная консультация, общение в режиме форума, чата, электронной почты дистанционной

<sup>6</sup> Л. В. Савиных. Индивидуальный образовательный маршрут студента по специальности «Информационные системы в рекламе и маркетинге» // Известия Российского государственного педагогического университета А. И. Герцена СПб, 2002. № (3).

целями и задачами			школы НИЯУ МИФИ
Отбор и структурирование учебного материала	Отбор и структурирование учебного материала согласно сформулированным целям	Консультация, помощь (коррекция структуры учебного материала)	Интерактивная консультация, общение в режиме форума, чата, электронной почты дистанционной школы НИЯУ МИФИ, системы видеоконференцсвязи
Выбор технологии обучения	Выбор методов, форм и средств обучения в соответствии с поставленными задачами	Тьюторство	Использование специальных тренажеров для проектирования моделей обучения
Самоконтроль и самодиагностика уровня обученности, развития компетенций, заявленных в целях изучения дисциплины	Самоконтроль и самодиагностика уровня обученности, развития компетенций (заявленных в целях изучения дисциплины)	Предоставление (помощь в выборе) методик психолого-педагогической диагностики	Использование САКК, электронных таблиц
Итоговая диагностика	Самодиагностика уровня достижения целей	Диагностика уровня обученности, развития компетенций	Использование САКК

Проиллюстрируем проектирование ИОМ по реализации модульных программ по развитию одаренности у детей и подростков, охватывающие следующие академические направления: физическое; технологическое.

Для зачисления на обучение в дистанционную школу при НИЯУ МИФИ родителям (законным представителям) обучающихся, нужно подать заявление на имя ректора. Зачисление обучающегося на оформляется приказом ректора.

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом (индивидуальным образовательным маршрутом), годовым календарным графиком и расписанием занятий.

Для оптимальной организации процесса обучения оформляются следующие документы:

- индивидуальный учебный план (образовательный маршрут) обучающегося с указанием перечня предметов, изучаемых в дистанционном режиме, и регламента обучения (объем и продолжительность курса, формы промежуточной и итоговой аттестации), согласованный с родителями обучающегося или лицами, их заменяющими;

- перечень учителей, осуществляющих обучение в дистанционном режиме, оформленный приказом ректора, с указанием учебной нагрузки по каждому обучающемуся;

- расписание учебных занятий или график изучения курсов при блочно-модульной структуре обучения, согласованные с родителями и утвержденные приказом ректора;

- валеологические рекомендации для обучающегося по режиму труда и отдыха при работе с компьютером.

Обучающийся и педагог могут взаимодействовать в учебном процессе в следующих режимах:

- синхронно, используя средства коммуникации и одновременно взаимодействуя друг с другом (online);

- асинхронно, когда обучающийся выполняет какую-либо самостоятельную работу (offline), а учитель оценивает правильность ее выполнения и дает рекомендации по результатам учебной деятельности.

Система взаимодействия может включать либо обе формы взаимодействия (параллельную и последовательную), либо одну из них. Выбор

формы определяется конкретными видами занятий, объемом курса и техническими возможностями.

В процессе обучения возможно также взаимодействие обучающихся (заочные дискуссии, учебный проект и иные виды учебной деятельности), которое осуществляется в синхронном и асинхронном режиме.

Дистанционное образование предполагает следующие виды учебной деятельности:

Вид учебной деятельности	Форма, режим	Этап изучения материала
Установочные занятия	Очная, заочная, в индивидуальном или групповом режиме – в зависимости от особенностей и возможностей обучающихся	Перед началом обучения, перед началом курса, перед началом значимых объемных или сложных тем курса
Самостоятельное изучение материала	Заочная, на основе рекомендованных информационных источников	В процессе изучения учебных курсов
Консультирование	Индивидуально или в группе, в режиме online или offline	В процессе изучения учебных курсов – по мере возникновения затруднений у обучающегося или по плану изучения курса, в соответствии с особенностями изучаемого материала
Контроль	Очная, заочная (в режиме online или offline), в индивидуальном или групповом режиме – в зависимости от особенностей и возможностей обучающихся	По завершении отдельных тем или курса в целом

Результаты обучения обучающихся и перечень изученных тем фиксируются в журналах, оформляющихся на электронных и бумажных носителях.

Текущий контроль знаний обучающихся в процессе освоения ими учебных курсов проводится по разделам учебной программы (изученным темам). Форма текущего контроля знаний, проводящегося по итогам изучения каждого раздела учебной программы, определяется непосредственно программой. Данные текущего контроля заносятся в журнал.

Промежуточная аттестация обучающихся в дистанционном режиме проводится при обучении по любой образовательной программе. Промежуточная аттестация обучающихся по итогам изучения курсов в составе образовательной программы может проводиться в очной и заочной формах.

## **Примерный № 1**

### **Индивидуальный образовательный маршрут обучения**

#### **Пояснительная записка.**

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это прежде всего связано с потребностью общества в неординарной творческой личности.

Раннее выявление, обучение и воспитание одаренных и талантливых детей составляет одну из главных задач совершенствования системы образования.

Бытует мнение, что одаренные дети не нуждаются в помощи взрослых, в особом внимании и руководстве. Однако в силу личностных особенностей такие дети наиболее чувствительны к оценке их деятельности, поведения и мышления, они более восприимчивы к сенсорным стимулам и лучше понимают отношения и связи. Одаренный ребенок склонен к критическому отношению не только к себе, но и к окружающему миру.

Одаренные дети достаточно требовательны к себе, часто ставят перед собой не осуществимые в данный момент цели, что приводит к

эмоциональному расстройству и дестабилизации поведения. Очень важно, что возможность индивидуального образования дает большие возможности для развития детской одаренности. Чем раньше у ребенка обнаруживаются способности к той или иной деятельности, чем больше внимания будет уделено их развитию, тем легче будет ему найти свое призвание. Для развития одаренности одаренной личности необходимы индивидуальные формы обучения.

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основаны на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности ученика и учителя;
- вариативность программ, учебных курсов, что позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся, их родителей;
- качественное обучение, развитие и воспитание учащихся без ущерба для детского здоровья.

Главное в построенном таким образом учебном процессе – признание за каждым учеником права на значительную автономию, свой темп работы, специфические способы овладения знаниями.

Данный образовательный маршрут ориентирован на поддержку и развитие одаренного ребенка \_\_\_\_\_, направлен на личностное развитие и успешность, составлен с учетом уровня подготовленности и направлений интересов по физическому профилю средствами дистанционной школы при НИЯУ МИФИ.

**Целевое назначение:** Создание условий для формирования и развития у обучающегося интеллектуальных и практических знаний, умений, творческих способностей, умения самостоятельно приобретать и применять знания для его последующего профессионального образования.

**Задачи:**

- создание условий для углубления предметных знаний по программе физики 9-10 классов;
- систематизация знаний учащегося по важнейшим вопросам раздела «Механика» в курсе физики средней общеобразовательной школы;
- предоставление учащимся возможности соотнести уровень своих знаний с уровнем заданий олимпиад и заданий частей В и С из ЕГЭ;
- формирование умения применять теоретические знания по физике для решения физических задач;
- овладение алгоритмами и приёмами решения физических задач повышенного уровня сложности;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач;
- вовлечение школьников в олимпиадное движение.

**Ожидаемый результат:**

Успешное освоение учебных дисциплины \_\_\_\_\_ в объеме, предусмотренном выбранным общим учебным планом. Овладение навыками самостоятельной работы. Развитие привычки к самоконтролю и самооценке.

**Лист  
Индивидуального образовательного маршрута**

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
	Динамика. Силы в механике	К. Г. Чайковский, уч. высш. квал. кат., нач. центра НИЯУ МИФИ	23	Способность решать задачи повышенного уровня сложности	

				по теме	
	Динамика. Движение под действием сил	Н. В. Варламов, к.т.н., доцент НИЯУ МИФИ	23	Способность решать задачи повышенног о уровня сложности по теме	
	Итого		46		

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

№ п/п	Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
1	Динамика. Силы в механике			1-6 недели
1.1	Теоретическая часть	Законы Ньютона. Силы в механике. Общая схема решения задач в динамике. Силы упругости. Силы трения.		1-я неделя
1.2	Практическая часть	Решение иллюстративных задач различного уровня сложности. Формирование приемов решения задач		2-я неделя
1.3	Самостоятельная работа	Работа с литературой, закрепление, повторение. Решение задач для самопроверки по теме		3-4 недели
1.4	Контрольное занятие	Решение выбранных 10 задач из контрольного задания по теме		4-5 недели
1.5	Практическая часть	Анализ выполнения контрольной работы. Разбор решений всех задач контрольного задания		5-6 недели
2	Динамика.			7-12

	Движение под действием сил			недели
2.1	Теоретическая часть	Закон всемирного тяготения. Вес тела. Движение по окружности. Движение системы тел		7-я неделя
2.2	Практическая часть	Решение иллюстративных задач различного уровня сложности. Формирование приемов решения задач		8-я неделя
2.3	Самостоятельная работа	Работа с литературой, закрепление, повторение. Решение задач для самопроверки по теме		9-10 недели
2.4	Контрольное занятие	Решение выбранных 10 задач из контрольного задания по теме		11-я неделя
2.5	Практическая часть	Анализ выполнения контрольной работы. Разбор решений всех задач контрольного задания		12-я неделя

## Примерный № 2

### Индивидуальный образовательный маршрут обучения

#### **Пояснительная записка.**

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это прежде всего связано с потребностью общества в неординарной творческой личности.

Раннее выявление, обучение и воспитание одаренных и талантливых детей составляет одну из главных задач совершенствования системы образования.

Бытует мнение, что одаренные дети не нуждаются в помощи взрослых, в особом внимании и руководстве. Однако в силу личностных особенностей

такие дети наиболее чувствительны к оценке их деятельности, поведения и мышления, они более восприимчивы к сенсорным стимулам и лучше понимают отношения и связи. Одаренный ребенок склонен к критическому отношению не только к себе, но и к окружающему миру.

Одаренные дети достаточно требовательны к себе, часто ставят перед собой не осуществимые в данный момент цели, что приводит к эмоциональному расстройству и дестабилизации поведения. Очень важно, что возможность индивидуального образования дает большие возможности для развития детской одаренности. Чем раньше у ребенка обнаруживаются способности к той или иной деятельности, чем больше внимания будет уделено их развитию, тем легче будет ему найти свое призвание. Для развития одаренности одаренной личности необходимы индивидуальные формы обучения.

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основаны на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности ученика и учителя;
- вариативность программ, учебных курсов, что позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся, их родителей;
- качественное обучение, развитие и воспитание учащихся без ущерба для детского здоровья.

Главное в построенном таким образом учебном процессе – признание за каждым учеником права на значительную автономию, свой темп работы, специфические способы овладения знаниями.

Данный образовательный маршрут ориентирован на поддержку и развитие одаренного ребенка \_\_\_\_\_, направлен на личностное развитие и успешность, составлен с учетом уровня подготовленности к итоговой аттестации по информатике средствами дистанционной школы при НИЯУ МИФИ.

**Целевое назначение:** Раскрытие потенциала одаренных детей с использованием возможностей информационно-коммуникационной среды сетевой школы МИФИ в том числе и для организации подготовки к ГИА.

**Задачи:**

- формирование положительного отношения к процедуре контроля в новом формате (тестовый контроль знаний);
- формирование представления о структуре и содержании контрольных измерительных материалов по предмету; назначении заданий различного типа (с выбором ответа, с кратким ответом, с развернутым ответом);
- способствовать формированию умений
  - работать с инструкциями, регламентирующими процедуру проведения экзамена в целом и выполнение практических заданий и заданий с развернутым ответом;
  - эффективно распределять время на выполнение заданий различных типов;
  - правильно оформлять решения заданий с развернутым ответом.

**Ожидаемый результат:**

Успешное освоение учебных дисциплины \_\_\_\_\_ в объеме, предусмотренном выбранным общим учебным планом. Овладение навыками самостоятельной работы. Развитие привычки к самоконтролю и самооценке.

По темам раздела «Математические основы информатики» учащийся должен

знать/понимать:

- основы терминологии функций, отношений и множеств;
- перестановки, размещения и сочетания множества;
- формальные методы символической логики высказываний
- основы построения рекуррентных соотношений;
- основные методы доказательств;
- основы теории чисел;

уметь:

- выполнять операции, связанные с множествами, функциями и отношениями;
- вычислять перестановки, размещения и сочетания множества, а также интерпретировать их значения в контексте конкретной задачи;
- решать типичные рекуррентные соотношения;
- осуществлять формальные логические доказательства и логическое рассуждение для моделирования алгоритмов;
- определять, какой вид доказательства лучше подходит для решения конкретной задачи;
- использовать основные алгоритмы теории чисел;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения.

По темам раздела «Разработка и анализ алгоритмов» должен знать/понимать:

- элементы теории алгоритмов;
- основные структуры данных;
- основные понятия теории графов, а также их свойства и некоторые специальные случаи;
- связь графов и деревьев со структурами данных, алгоритмами и вычислениями;
- свойства, присущие «хорошим» алгоритмам;
- нотации  $O$  большое для описания объема вычислений, производимых алгоритмом
- сложность по времени и памяти простых алгоритмов;
- вычислительную сложность основных алгоритмов сортировки, поиска и хеширования;

- понятие рекурсии и общую постановку рекурсивно-определенной задачи;
- хэш-функцию и ее назначение;
- простые численные алгоритмы;
- основные комбинаторные алгоритмы;
- основные алгоритмы вычислительной геометрии;
- наиболее распространенные алгоритмы сортировки;
- наиболее важные алгоритмы на строках;
- фундаментальные алгоритмы на графах: поиск в глубину и в ширину, нахождение кратчайших путей от одного источника и между всеми узлами, транзитивное замыкание, топологическая сортировка, построение минимального остовного дерева;
- основные алгоритмические стратегии: полный перебор, перебор с возвратом, "жадные", "разделяй и властвуй" и эвристические;
- основы динамического программирования;
- основные положения теории игр;

уметь:

- выбирать подходящие структуры данных для решения задач;
- использовать вышеназванные алгоритмы в процессе решения задач;
- определять сложность по времени и памяти алгоритмов;
- определять вычислительную сложность основных алгоритмов сортировки, поиска и хеширования;
- использовать нотации  $O$  большое для описания объема вычислений, производимых алгоритмом и асимптотических оценок;
- реализовывать рекурсивные функции и процедуры;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения.

По темам раздела «Основы программирования» должен

знать/понимать:

- основные конструкции программирования;
- концепцию типа данных как множества значений и операций над ними;
- основные типы данных;
- основные структуры данных: массивы, записи, строки, связанные списки, стек, очереди и хэш-таблицы;
- представление данных в памяти;
- альтернативные представления структур данных с точки зрения производительности;
- основы ввода/вывода;
- операторы, функции и передача параметров;
- статическое, автоматическое и динамическое выделение памяти;
- управление памятью во время исполнения программы;
- методы реализации стеков, очередей и хэш-таблиц;
- методы реализации графов и деревьев;
- механизм передачи параметров;
- особенности реализации рекурсивных решений;
- стратегии, полезные при отладке программ;

уметь:

- анализировать и объяснить поведение простых программ, включающих фундаментальные конструкции;
- модифицировать и расширить короткиепрограммы, использующие стандартные условные и итеративные операторы и функции;
- разработать, реализовать, протестировать и отладить программу, которая использовать все наиболее важные конструкции программирования;

- применять методы структурной (функциональной) декомпозиции для разделения программы на части;
- реализовать основные структуры данных на языке высокого уровня;
- реализовать, протестировать и отладить рекурсивные функции и процедуры;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения и уверенно программировать хотя бы на одном из допустимых на олимпиадах по информатике языков программирования (C/C++, Pascal, VisualBasic).

По темам раздела Средства ИКТ должен знать/понимать:

- логические переменные, операции, выражения;
- системы счисления;
- форматы представления числовых данных;
- как представление данных с фиксированной разрядностью влияет на точность;
- внутреннее представление нечисловых данных;
- внутреннее представление символов, строк, записей и массивов;
- организацию классической машины фон Неймана и ее основные функциональные блоки;
- как инструкции представляются на машинном уровне;
- основы ввода-вывода;
- основные виды памяти;
- основы управления памятью
- использование прерываний для реализации управления вводом-выводом и передачей данных;
- как осуществляется доступ к данным с магнитного диска;
- интерфейсы, необходимые для поддержки мультимедиа;

уметь:

- переводить числа из одной системы счисления в другую;
- использовать математические выражения для описания функций простых последовательных и комбинационных схем;
- преобразовывать числовые данные из одного формата в другой;
- настраивать свое компьютерное место для выполнения поставленной задачи;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения, позволяющие школьнику уверенно чувствовать себя при работе с компьютером при решении олимпиадного задания.

По темам раздела «Операционные системы» должен знать:

- функции современных операционных систем,
- отличие примитивных пакетных систем от сложных многопользовательских операционных систем,
- понятие логического уровня,
- как вычислительные ресурсы используются прикладным ПО и управляются системным ПО,
- преимущества и недостатки использования прерываний,
- страничная и сегментная организация,
- различные способы экономии памяти
- различия между механизмами, используемыми для взаимодействия с устройствами компьютера,
- преимущества и недостатки прямого доступа к памяти,
- требования к восстановлению после сбоев.

Приобретенные знания этого раздела должны обеспечить участнику олимпиады уверенную работу в рамках используемой на олимпиаде операционной системы при реализации всех этапов решения олимпиадного задания с помощью компьютера.

По темам раздела «Основы технологии программирования» должен знать/понимать:

- назначение и состав сред программирования;
- роль инструментальных средств в процессе разработки программного обеспечения;
- свойства проектирования «хорошего» программного обеспечения;
- отличия между различными типами и уровнями тестирования (тестирование модулей, интеграционное тестирование, системное тестирование) программных продуктов;

уметь:

- выбрать и обосновать набор инструментальных средств для поддержки разработки программного обеспечения;
- использовать инструментальные средства при разработке программного продукта;
- разработать программу в виде готового программного продукта;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения.

По темам раздела «Методы вычислений и моделирование» должен знать/понимать:

- понятия ошибки, устойчивости, машинной точности и погрешности приближенных вычислений;
- источники погрешности в приближенных вычислениях;
- основные алгоритмы решения задач вычислительной математики: вычисление значения и корней функции; вычисление периметра, площади и объема, вычисление точки пересечения двух отрезков и др.;
- понятия модели и моделирования, основные типы моделей;

- компоненты компьютерной модели и способы их описания: входные и выходные переменные, переменные состояния, функции перехода и выхода, функция продвижения времени;
- основные этапы особенности построения и использования компьютерных моделей;

уметь:

- вычислять оценку погрешности приближенных вычислений;
- использовать при решении задач основные методы вычислительной математики;
- формализовывать объекты моделирования;
- разрабатывать компьютерные модели простейших объектов;
- использовать при решении практических задач компьютерные модели в виде «черного ящика»;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения.

По темам раздела «Компьютерные сетевые технологии» в информатике должен знать/понимать:

- иерархическую многоуровневую структуру сетевых архитектур;
- наиболее важные сетевые стандарты;
- роли и ответственности клиентов и серверов для различных приложений;
- проблемы управления сетями, возникающие из-за угроз безопасности, включая вирусы, "червей", Троянских коней и атак, направленных на инициирование отказов в обслуживании;
- области применения мобильных компьютеров в настоящее время и в перспективе, их возможности, ограничения и потенциал,

уметь:

- эффективно использовать ряд распространенных сетевых приложений, включая электронную почту, web-браузеры, web-курсы и системы мгновенной передачи сообщений;
- установить простую сеть с двумя клиентами и одним сервером, использующую стандартные средства конфигурации;
- работать с приложениями, использующими мобильные и беспроводные коммуникации;

использовать при решении практических задач вышеназванные знания и умения, обеспечивающие школьнику работать во время проведения туров олимпиады по информатике в среде разработки решений олимпиадных задач и их автоматического тестирования.

## Лист Индивидуального образовательного маршрута

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
1	Использование возможностей информационно-коммуникационной среды сетевой школы МИФИ для организации подготовки к ГИА	Кирюхин В.М., к.т.н., доцент, начальник центра довузовской подготовки НИЯУ МИФИ	36	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
2	«Подготовка к олимпиадам по информатике»	Цветкова М.С., к.п.н., доцент АПК и ППРО, Центра организацион	36	Способность решать задачи повышенного уровня	

		но-методическое сопровождение Всероссийской олимпиады школьников		СЛОЖНОСТИ по теме	
	Итого		72		

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

№ п/п	Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
1.	<b>Тема 1. Дидактические возможности новой информационно-коммуникационной образовательной среды сетевой школы МИФИ для организации подготовки к ГИА</b>	<i>лекция</i>		1-6 недели
	<b>Тема 1.1. Современные возможности подготовки к итоговой аттестации:</b> индивидуальные образовательные программы, дистанционные школы, сетевые формы внеурочной деятельности, олимпиады, виртуальные лектории и экскурсии, сетевые проекты и другие формы внеурочной работы, получившие свое развитие в ИКОС. Построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся с использованием сетевых форм внеурочной работы. <a href="http://mephi.ru/entrant/schools/index.php">http://mephi.ru/entrant/schools/index.php</a> <a href="http://metodist.lbz.ru/content/video/yakushina.php/">http://metodist.lbz.ru/content/video/yakushina.php/</a>	<i>лекция</i>		1-я неделя

	<a href="http://metodist.lbz.ru/authors/ege/1/">http://metodist.lbz.ru/authors/ege/1/</a>			
	<p><b>Тема 1.2. Использование программных средств автоматизации оценивания хода выполнения и результатов тестирования.</b></p> <p>Роль и место компьютерных тестов в открытых образовательных системах телекоммуникационного доступа.</p>	<i>лекция</i>		2-я неделя
	<p><b>Тема 2. Структура и содержание контрольно-измерительных материалов ГИА по информатике.</b></p> <p><a href="http://www.ege.edu.ru/ru/main/video/video_item/index.php?vid=46">http://www.ege.edu.ru/ru/main/video/video_item/index.php?vid=46</a></p>			3-4 недели
	<p><b>Тема 2.1. Принципы отбора содержания контрольных измерительных материалов (КИМ) по информатике.</b></p> <p>Отражение специфики содержания и структуры учебного предмета «Информатика» в контрольных измерительных материалах для выпускников основной школы.</p> <p>Комплект контрольных измерительных материалов по информатике (кодификатор, спецификация экзаменационной работы, демонстрационная версия экзаменационной работы, экзаменационная работа с инструкцией для учащихся, ключи, инструкции по проверке и оценке заданий со свободным развернутым ответом).</p> <p>Методы шкалирования и интерпретации результатов тестирования.</p> <p><a href="http://www.fipi.ru/view/sections/223/docs/579.html">http://www.fipi.ru/view/sections/223/docs/579.html</a></p> <p><a href="http://www.ege.edu.ru/ru/main/scaling/">http://www.ege.edu.ru/ru/main/scaling/</a></p>	<i>лекция</i>		3-я неделя
	<p><b>Тема 2.2. Типы заданий. Распределение заданий</b></p>	<i>лекция</i>		4 неделя

	<p><b>экзаменационной работы по уровням усвоения учебного содержания курса информатики основной школы.</b></p> <p>Задания с развернутым ответом, их место и назначение в структуре КИМ. Типология основных элементов содержания и учебно-познавательной деятельности, проверяемых заданиями со свободным развернутым ответом и практическими заданиями. Типология заданий со свободным развернутым ответом и практических заданий, проверяющих выделенные элементы содержания и учебно-познавательной деятельности.</p> <p><a href="http://www.fipi.ru/view/sections/213/docs/">http://www.fipi.ru/view/sections/213/docs/</a></p>			
	<p><b>Тема 3. Тематические блоки и тренинг по заданиям и вариантам.</b></p>			<p>4-5 недели</p>
	<p><b>тема 3.1. Представление и передача информации.</b></p> <p>Содержательное обобщение изученного материала по темам: Кодирование информации. Системы счисления. Подходы к измерению информации. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа.</p>	<p><i>Лекция, практическая работа</i></p>		<p>4-я неделя</p>
	<p><b>тема 3.2. Обработка информации.</b></p> <p>Содержательное обобщение изученного материала по темам: основы логики, основы алгоритмизации и программирования. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, с открытым ответом и с</p>	<p><i>Лекция, практическая работа</i></p>		<p>5-я неделя</p>

	развернутым ответом.			
	<b>тема 3.2.1. Основы логики.</b> Логические операции и высказывания. Законы логики. Решение задач на упрощение логических функций и построение таблиц истинности.	<i>Лекция Самостоятельная работа</i>		6-я неделя
	<b>тема 3.2.2. Основы алгоритмизации.</b> Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Примеры построения алгоритмов. Формализация условия задачи. Алгоритмы решения задач на реализацию основных алгоритмических структур.	<i>Лекция, практическая работа</i>		7-я неделя
	<b>тема 3.2.3. Языки программирования.</b> Синтаксис и семантика выбранного языка программирования. Сравнение языков программирования. Этапы решения задачи на компьютере. Среда программирования (на выбор учащегося): типовая структура и инструментальные средства среды. Данные в среде программирования. Описание данных различных типов.	<i>Лекция, практическая работа</i>		
	<b>тема 3.2.4. Исполнение алгоритмов.</b> Решение задач. <a href="http://www.freepascal.org/">http://www.freepascal.org/</a> <a href="http://gcc.gnu.org/install/">http://gcc.gnu.org/install/</a>	<i>Лекция, прак. работа</i>		
	<b>тема 3.2.5. Тренинг по заданиям.</b> Компьютерный тренинг с использованием ресурса <a href="http://webpractice.cm.ru">http://webpractice.cm.ru</a>	<i>Самостоятельная работа</i>		8-я неделя
	<b>тема 3.3. Основные устройства ИКТ, создание и обработка информационных объектов.</b> Содержательное обобщение изученного материала по теме: работа с файлами. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором	<i>Лекция, практическая работа</i>		9-я недели

	ответа и открытым ответом.			
	<b>тема 3.4. Проектирование и моделирование. Математические инструменты, электронные таблицы.</b> Содержательное обобщение изученного материала по темам: моделирование и электронные таблицы. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа, с развернутым ответом.	<i>Лекция, практическая работа</i>		10-я неделя
	<b>тема 3.5. Организация информационной среды, поиск информации.</b> Содержательное обобщение изученного материала по теме: возможности сетей. Разбор заданий из демонстрационных тестов. Материал для тренинга с использованием заданий с выбором ответа.	<i>Лекция, практическая работа</i>		11-я неделя
	<b>тема 3.6. Тренинг по вариантам.</b>	<i>Практическая работа</i>		12-я неделя
2.	<b>Тема 2 Подготовка к олимпиадам по информатике</b>			
	<b>Тема 1.</b> Всероссийская и международная олимпиада школьников по информатике. Нормативное обеспечение.	Видео лекция		1-6 недели
	Тема 1.1. Положение о Всероссийской олимпиаде школьников. Требования к Заключительному этапу ВсОИ. Правила для международной олимпиады по информатике. Сайт олимпиады.	Практическая работа		1-я неделя
	Тема 1.2. Методические рекомендации по проведению заключительного этапа	Лекция		2-я неделя

	<p>Всероссийской олимпиады по информатике. Требования к участникам IOI.</p> <p>Интернет-олимпиады НИЯУ МИФИ по информатике. Регистрация, порядок отправки решений на проверку.</p>			
	<p>Тема 1.3.Содержание олимпиадной подготовки. Программа олимпиадной информатики для старшей (профильной) ступени обучения. Библиотека олимпиадной информатики для старшеклассников.</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>		<p>3-4 недели</p>
	<p>Тема 1.4. План самостоятельной работы по программе олимпиадной информатики с учетом профильного курса информатики. Сопоставление заданий ЕГЭ уровня С и задач олимпиадной информатики. Самоподготовка к олимпиаде с использованием элективных курсов и курсов НИЯУ МИФИ.</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>		<p>3-я неделя</p>
	<p><b>Тема 2.</b> Интеллектуальные ресурсы олимпиадной информатики. Коллекции олимпиадных задач заключительного этапа ВсОШ и IOI.</p>			<p>4-5 недели</p>
	<p>Тема 2.1. Структура олимпиадных задач заключительного этапа ВсОШ и Международной олимпиады по информатике. Типы олимпиадных задач по информатике. Система оценивания задач.</p>	<p>Лекция</p>		
	<p>Тема 2.2.Виды алгоритмов. Решение</p>	<p>Практическая</p>		<p>4-я</p>

	задач. Методика разбора олимпиадной задачи по информатике. Задачник по международным олимпиадам по информатике. Разборы задач. Тренировочные туры на тестах к задачам IOI.	работа  Сам работа		неделя
	Тема 2.3. Автоматизированная среда проверки решений олимпиадных задач на портале IOI. Коллекция олимпиадных задач в Интернете. Полезные ресурсы для подготовки к олимпиадам. Среда интернет-соревнований TopCoder	Лекция  Практическая работа		5-я неделя
	<b>Тема 3.</b> Технологические ресурсы олимпиадной информатики. Среда программирования.	Стажировка		6-7 неделя
	Тема 3.1. Проведение тренировочного тура на задачах заключительного этапа ВсОИ.  Разбор задач тура.	Практ. работа  Самост работа		
	Тема 3.2. Проведение тренировочного тура на задачах IOI.  Разбор задач тура.	Практ. работа  Самост. работа		
	<b>Тема 4.</b> Индивидуальная траектория олимпиадной подготовки:			8-12 недели
	Тема 4.1. Основные критерии олимпиадной подготовки.  Организация олимпиадной подготовки: режим дня, занятия	Лекция		

	спортом, . Методы самодиагностики уровня подготовленности.			
	Тема 4.2. Мониторинг школьником выполнения индивидуального плана для самостоятельной олимпиадной подготовки. Настройка индивидуального плана по итогам мониторинга.	Практ. работа		

### **Примерный № 3**

#### **Индивидуальный образовательный маршрут обучения**

##### **Пояснительная записка.**

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это прежде всего связано с потребностью общества в неординарной творческой личности.

Раннее выявление, обучение и воспитание одаренных и талантливых детей составляет одну их главных задач совершенствования системы образования.

Бытует мнение, что одаренные дети не нуждаются в помощи взрослых, в особом внимании и руководстве. Однако в силу личностных особенностей такие дети наиболее чувствительны к оценке их деятельности, поведения и мышления, они более восприимчивы к сенсорным стимулам и лучше понимают отношения и связи. Одаренный ребенок склонен к критическому отношению не только к себе, но и к окружающему миру.

Одаренные дети достаточно требовательны к себе, часто ставят перед собой не осуществимые в данный момент цели, что приводит к эмоциональному расстройству и дестабилизации поведения. Очень важно, что возможность индивидуального образования дает большие возможности для развития детской одаренности. Чем раньше у ребенка обнаруживаются способности к той или иной деятельности, чем больше внимания будет уделено

их развитию, тем легче будет ему найти свое призвание. Для развития одаренности одаренной личности необходимы индивидуальные формы обучения.

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основаны на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности ученика и учителя;
- вариативность программ, учебных курсов, что позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся, их родителей;
- качественное обучение, развитие и воспитание учащихся без ущерба для детского здоровья.

Главное в построенном таким образом учебном процессе – признание за каждым учеником права на значительную автономию, свой темп работы, специфические способы овладения знаниями.

Данный образовательный маршрут ориентирован на поддержку и развитие одаренного ребенка \_\_\_\_\_, направлен на личностное развитие и успешность, составлен с учетом уровня подготовленности и направлений интересов по физическому профилю средствами дистанционной школы при НИЯУ МИФИ.

**Целевое назначение:** Раскрытие потенциала одаренных детей с использованием возможностей информационно-коммуникационной среды сетевой школы МИФИ в том числе и для организации подготовки к ГИА.

**Задачи:**

- 1) изучение выбранного предмета на профильном уровне и получение дополнительной подготовки для сдачи единого государственного экзамена по выбранному предмету на профильном уровне;
- 2) углубленное изучение профильного курса;
- 3) удовлетворение познавательных интересов в выбранной академической области наук.

### Ожидаемый результат:

Успешное освоение учебных дисциплины \_\_\_\_\_ в объеме, предусмотренном выбранным общим учебным планом. Овладение навыками самостоятельной работы. Развитие привычки к самоконтролю и самооценке.

### Лист Индивидуального образовательного маршрута

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
1	Модуль 1.1. Элементарная базовая физика на английском языке.	С.А.Ганат, к.псих.н., начальник центра внешних коммуникаций и профориентации НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
2	Модуль 1.2 Изучение основ сканирующей зондовой микроскопии.	С.В.Киреев, д.ф.м.н., профессор, профессор каф № 37 НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
3	Модуль 1.3 Учебные эксперименты с подробным теоретическим введением, методикой и	Е.А. Солодова, д.п.н., к.т.н., профессор, ведущий специалист Ресурсного	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	

	порядком выполнения работы	центра НИЯУ МИФИ			
4	Модуль 2.1 Изучение основных технических и электронных методов современной экспериментальной физики.	В.И. Скрытный, первый заместитель ответственного секретаря приемной комиссии НИЯУ МИФИ	6	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
5	Модуль 2.2. Методика создания научно-исследовательских проектов. Разработка проекта.	А.Н. Долгов, д.ф.-м.н., профессор кафедры физики НИЯУ МИФИ	10	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
6	Модуль 2.3 Игровые технологии	С.Е. Муравьев, к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики НИЯУ МИФИ	16	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Итого		36		

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

№ п/п	Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
	<b>Модуль 1.1. Элементарная базовая физика на английском языке</b>			1 месяц
	Chapter 1: Mechanics	Механика. Основные характеристики движения материальной точки. Кинематика. Перемещение, скорость, ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Вращательное движение. Связь между векторами линейной и угловой скоростей, линейного и углового ускорений . Ограниченность классической механики. Теория относительности.		
	Chapter 2: Dynamics	Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии. Основной закон динамики вращения. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Силы упругости. Силы трения. Сила тяготения. Вес тела. Сила Кориолиса.		

	Chapter 3: Oscillations	Механические колебания. Свободные и вынужденные. Гармонические колебания. Фазовые портреты.		
	Chapter 4: Waves	Геометрические элементы. Интенсивность волны. Гармоническая волна. Резонансные явления. Распространение в однородных средах. Дисперсия. Поляризация. Наложение волн. Взаимодействие с телами и границами раздела сред.		
	Chapter 5: The kinetic theory of gases	Основное уравнение МКТ. Уравнение среднеквадратичной скорости молекулы. Диффузия. Броуновское движение. Изменение агрегатных состояний веществ.		
	Chapter 6: Electric charge	Электростатика. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Свободные заряды.		
	Chapter 7: Electric fields	Однородное поле. Электрическое поле внутри проводников с недостатком собственных электронов. Электрическое поле внутри проводников с избыточными зарядами.		

	Chapter 8: Physics of atoms. Nuclear physics			
	<b>Модуль 1.2 Изучение основ сканирующей зондовой микроскопии.</b>			7-9 неделя
	Тема 1 Физические основы работы сканирующего зондового микроскопа (СЗМ) Nanoeducator. Факторы, влияющие на качество СЗМ - изображения.	«Атомарное разрешение» как результат работы сканирующего зондового микроскопа. <i>Изучение общей конструкции СЗМ. Виды датчиков для проведения различных типов исследований. Пьезоэлектрический двигатель и принципы его работы. Устройство системы обратной связи, а также механизма автоматического подвода зонда к образцу. Формат СЗМ данных и способы их обработки. Принципы работы универсального датчика туннельного тока и силового взаимодействия.</i> <i>Артефакты в СЗМ и их источники. 1)</i> Пьезоэлектрическая керамика (нелинейность, гистерезис, ползучесть, температурный дрейф); 2) СЗМ сканеры (методы линеаризации, резонанс); 3) Зонды (типы особенностей, загрязнение зонда и его разрушение, методы восстановления формы		

		поверхности по ее СЗМ изображению).		
	<p>Тема 2</p> <p>Принципы атомно-силовой сканирующей зондовой микроскопии.</p> <p>Получение и обработка первого СЗМ-изображения</p>	<p>Физические основы сканирующей атомно-силовой микроскопии (АСМ). Силы Ван-дер-Ваальса. Датчики силового взаимодействия и их устройство.</p> <p>Контактный режим работы АСМ и закон Гука.</p> <p>Неконтактный режим работы АСМ и модуляционная методика детектирования отталкивающих контактных сил.</p> <p><u>Обработка изображения.</u> 1) основные методы фильтрации (сглаживание; медианные, однородные и Гауссовы фильтры); 2) Количественный анализ (определение параметров шероховатости поверхности, построение Фурье-спектра изображения).</p>		
	<p>Тема 3</p> <p>Принципы сканирующей туннельной зондовой микроскопии.</p> <p>Получение топографии поверхности исследуемого образца в режиме постоянного туннельного тока.</p>	<p>Физические основы сканирующего туннельного микроскопа и спектроскопии.</p> <p><u>«Азы» квантовой механики.</u></p> <p>Потенциальный барьер и его проницаемость.</p> <p>Туннелирование электронов. Зонная диаграмма.</p>		

		<p><u>Туннельная спектроскопия.</u>          Построение вольт-амперной характеристики (ВАХ) туннельного контакта металл-полупроводник.          Виды модуляций.  <u>На занятии:</u>          Лабораторная работа</p>		
	<p>Тема 4          Методы растровой динамической силовой литографии.          Получение поверхности с заданным профилем.</p>	<p>Физические основы зондовой нанотехнологии.  <u>Виды сканирующей зондовой литографии:</u> 1) СТМ литография (техника проведения); 2) АСМ анодно-окислительная литография (капиллярный эффект, векторная и растровая виды литографий); 3) АСМ силовая литография (техника и тонкости проведения, преимущества и недостатки данного вида литографии).  <u>На занятии:</u>          Лабораторная работа</p>		
	<p>Тема 5          Методы изучения параметров биологических наноструктурированных материалов, объектов и систем с помощью сканирующего зондового микроскопа (СЗМ).</p>	<p>Методы исследования морфологии биологических объектов: оптическая микроскопия, флуоресцентная, темнопольная, электронная и сканирующая зондовая микроскопии.          Морфология и структура бактериальных клеток (кокки, палочковидные, извитые).</p>		

		<p><u>Приготовление препаратов для сканирующей зондовой микроскопии.</u> Понятие времени инкубации. Определитель бактерий Берджи.</p> <p><u>На занятии:</u> Лабораторная работа</p>		
	<p>Тема 6 Методы изучения микробиоценозов водных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа (СЗМ): контактный и полуконтактный методы, метод латеральных сил, фазового контраста и метод модуляции силы</p>	<p><u>Подробное рассмотрение методов работы сканирующего зондового микроскопа (СЗМ):</u> 1) Контактный метод (устройство атомно-силового датчика, роль компаратора); 2) Метод латеральных сил (получение трибологических свойств поверхности, схема работы датчика латеральных сил); 3) Метод модуляции силы (получение информации о микротвердости поверхности образца, составление карты микротвердости); 4) Полуконтактный метод (подход с точки зрения амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)); 5) Метод отображения фазового контраста.</p> <p><u>На занятии:</u> Лабораторная работа</p>		
	<p><b>Модуль 1.3</b> <b>Учебные эксперименты с подробным теоретическим введением, методикой и</b></p>			<p>10-11 неделя</p>

	<b>порядком выполнения работы</b>			
	Тема 1 Основы голографической интерферометрии диффузно отражающих объектов	Основы метода лазерной интерферометрии, измерение профиля изгиба пластины, определение величины деформирующего усилия. Лабораторная работа по теме занятия		
	Тема 2 Спектр пропускания плёнки из стеклообразного полупроводника	Получение зависимости относительного коэффициента поглощения света стеклообразным полупроводником $As_2S_3$ (сульфид мышьяка) от длины света; определение ширины запрещенной зоны и коэффициента преломления пленки из $As_2S_3$ .  Лабораторная работа по теме занятия		
	Тема 3 Компьютерное моделирование траекторий заряженных частиц в однородных полях.	Исследование траектории движения заряженных частиц в однородном электрическом и магнитном полях с помощью компьютерного моделирования.  Лабораторная работа по теме занятия		
	Тема 4 Исследование	Изучение принципа работы простейшего		

	<p>простейшего усилителя на биполярном транзисторе</p>	<p>на усилителя на биполярном транзисторе; исследование зависимости коэффициента усиления от величины входного и выходного сопротивлений. Лабораторная работа по теме занятия</p>		
	<p>Тема 5 Логические элементы.</p>	<p>Изучение принципа работы логического элемента «И-НЕ», составление его таблицы истинности, снятие передаточной характеристики ключа-инвертора. Лабораторная работа по теме занятия</p>		
	<p><b>Модуль 2.1</b> <b>Изучение основных технических и электронных методов современной экспериментальной физики.</b></p>			<p>11-12 недели</p>
	<p>Тема 1 Изучение основных технических и электронных методов современной экспериментальной физики.</p>	<p>Современные приборы и установки. Механические, электронные и оптические методы.</p>		
	<p>Тема 2 Методы компьютерного моделирования и анализа данных.</p>	<p>Компьютерное моделирование, как метод решения задач на основе использования компьютерной модели . Физическое моделирование.</p>		

		Структурно – функциональное моделирование. Логико-математическое моделирование.		
	Тема 3 Обработка результатов в специализированных программах.	Работа и программирование в системах MATLAB (FreeMat), SciLab, Mathematica. Графическая обработка данных в программе Origin (LabPlot).		
	<b>Модуль 2.2. Методика создания научно-исследовательских проектов. Разработка проекта.</b>			13-14 недели
	Тема 1 Выбор темы и постановка задач учебно-исследовательской работы	Современная физика и техника. Теоретическая физика (основы). Задачи современной фундаментальной науки, их решение и теоретическое применение.		
	Тема 2 Методика проведения экспериментов и обработки данных	Методика проведения экспериментов и обработки данных.		
	Тема 3 Создание проектов	Создание проектов.		
	Тема 4 Правила оформления учебно-исследовательской работы	Правила оформления учебно-исследовательской работы.		
	Тема 5 Техника работы с программами для	Процесс создания презентаций. Выбор темы, постановка		

	создания презентаций. Процесс создания презентаций.	цели и задач презентации Определение содержания и дизайна презентации Порядок создания презентации 3.1. Ввод и редактирование текста 3.2. Графики, диаграммы, таблицы 3.3.Изображения, рисунки, фон 3.4.Вставка анимации 3.5.Звуковое сопровождение		
	<b>Модуль 2.3 Игровые технологии.</b>			15-16 недели
	Тема 1. Деловая игра «Механика»	Деловая игра по тематике занятия.		
	Тема 2. Деловая игра «Динамика»	Деловая игра по тематике занятия.		
	Тема 3. Деловая игра «Оптика»	Деловая игра по тематике занятия.		
	Тема 4. Деловая игра «Колебания и волны»	Деловая игра по тематике занятия.		
	Тема 5 Деловая игра «Атомная физика»	Деловая игра по тематике занятия.		

## Примерный № 4

### Индивидуальный образовательный маршрут обучения

#### Пояснительная записка.

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это прежде всего связано с потребностью общества в неординарной творческой личности.

Раннее выявление, обучение и воспитание одаренных и талантливых детей составляет одну из главных задач совершенствования системы образования.

Бытует мнение, что одаренные дети не нуждаются в помощи взрослых, в особом внимании и руководстве. Однако в силу личностных особенностей такие дети наиболее чувствительны к оценке их деятельности, поведения и мышления, они более восприимчивы к сенсорным стимулам и лучше понимают отношения и связи. Одаренный ребенок склонен к критическому отношению не только к себе, но и к окружающему миру.

Одаренные дети достаточно требовательны к себе, часто ставят перед собой не осуществимые в данный момент цели, что приводит к эмоциональному расстройству и дестабилизации поведения. Очень важно, что возможность индивидуального образования дает большие возможности для развития детской одаренности. Чем раньше у ребенка обнаруживаются способности к той или иной деятельности, чем больше внимания будет уделено их развитию, тем легче будет ему найти свое призвание. Для развития одаренности одаренной личности необходимы индивидуальные формы обучения.

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основаны на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности ученика и учителя;

- вариативность программ, учебных курсов, что позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся, их родителей;
- качественное обучение, развитие и воспитание учащихся без ущерба для детского здоровья.

Главное в построенном таким образом учебном процессе – признание за каждым учеником права на значительную автономию, свой темп работы, специфические способы овладения знаниями.

Данный образовательный маршрут ориентирован на поддержку и развитие одаренного ребенка \_\_\_\_\_, направлен на личностное развитие и успешность, составлен с учетом уровня подготовленности и направлений интересов по физическому профилю средствами дистанционной школы при НИЯУ МИФИ.

**Целевое назначение:** Создание условий для формирования и развития у обучающегося интеллектуальных и практических знаний на более глубокое и осмысленное изучение практических и теоретических вопросов физики, творческих способностей, умения самостоятельно приобретать и применять знания для его последующего профессионального образования.

**Задачи:**

***В результате изучения курса учащийся должен знать/понимать:***

- ***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика\* Вселенная;

- ***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная

температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

**уметь**

- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света

атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- ***приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:*** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез **и** построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- ***описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;***

- ***применять полученные знания для решения физических задач;***

- ***определять:*** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- ***приводить примеры практического применения физических знаний:*** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- ***воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать*** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; ***использовать*** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды;

- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

- предоставление учащимся возможности соотнести уровень своих знаний с уровнем заданий олимпиад и заданий частей В и С из ЕГЭ;

- формирование умения применять теоретические знания по физике для решения физических задач;

- овладение алгоритмами и приёмами решения физических задач повышенного уровня сложности;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач;

- вовлечение школьников в олимпиадное движение;

- ознакомление с историей создания, развития и перспективах атомной отрасли РФ;

- формирование устойчивого положительного отношения к ядерной отрасли;

- борьба с радиофобией.

**Ожидаемый результат:**

Успешное освоение учебных дисциплины \_\_\_\_\_ в объеме, предусмотренном выбранным общим учебным планом. Овладение навыками самостоятельной работы. Развитие привычки к самоконтролю и самооценке.

**Лист**  
**Индивидуального образовательного маршрута**

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
	Модуль 1.1. Углубленное изучение физики учащимися 11 классов	А.Н. Долгов, д.ф.-м.н., профессор кафедры физики НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Модуль 1.2 Подготовка к ЕГЭ (уровень С) по физике	С.Е. Муравьев, к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Модуль 1.3 Подготовка к олимпиадам по физическому профилю	В.И. Скрытный, первый заместитель ответственного секретаря приемной комиссии НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Модуль 2.1. Научно-популярный лекторий «Атомная отрасль РФ»	С.А.Ганат, к.псих.н., начальник центра внешних коммуникаций и	8	Успешное освоение темы	

		профориентац ии НИЯУ МИФИ			
	Модуль 2.2. Научно- популярный лекторий «История физики»	Цветков И.В., к.ф.-м.н., доцент, начальник управления организации учебной деятельности и обеспечения приема в университет НИЯУ МИФИ	8	Успешное освоение темы	
	Итого		45		

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

№ п/п	Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
	<b>Модуль 1.1. Углубленное изучение физики в 11 классах</b>			1 месяц
	Тема 1 Колебания волны	<b>Механические колебания</b> <b>Периодические колебания.</b> Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда, частота, период и фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Графики движений. <b>Свободные колебания.</b> Пружинный маятник.		

		<p>Математический маятник..  Определение собственной частоты колебаний.  Сложение гармонических колебаний, происходящих вдоль одной прямой и в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Метод векторных амплитуд.  <b>Превращение энергии при колебательном движении.</b>  Связь энергии с амплитудой.  Затухающие колебания.  График затухающих колебаний. <i>Автоколебания.</i>  Вынужденные колебания.  Частота установившихся колебаний. Зависимость амплитуды от частоты вынуждающей силы.  Резонанс и его учет в технике.</p> <p style="text-align: center;"><b>Механические волны</b></p> <p><b>Распространение колебаний в упругой среде.</b> Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Связь скорости распространения волн с длиной волны и частотой. Фронт волны. Волновая поверхность. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Поток энергии, интенсивность волны.  Звуковые волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона. Тембр. Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Эхо. Интерференция волн. Стоячие волны. Колебания струны.</p> <p><i>Демонстрации по теме</i></p>		
--	--	--	--	--

		<p><b>«Колебания и волны»</b>  Свободные колебания груза на нити и на пружине. Запись колебательного движения.  Вынужденные колебания. Резонанс.  Поперечные и продольные волны.  Отражение и преломление волн.  Дифракция и интерференция волн.  Частота колебаний и высота тона звука.  <b>Переменный ток.</b>  <b>Производство и передача электрической энергии.</b>  <b>ЭДС индукции в рамке,</b> вращающейся в магнитном поле. Генератор переменного тока. Действующее значение силы тока в напряжении. <i>Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Векторные диаграммы. Резонанс напряжений.</i>  <b>Принцип действия трансформатора.</b>  Производство, передача и потребление электрической энергии.  Выпрямление переменного тока. Генератор постоянного тока. Электродвигатели и электрогенераторы.  <b>Свободные электромагнитные колебания</b>  <b>Свободные незатухающие колебания в электрическом контуре.</b> Превращение энергии в колебательном контуре. Аналогия между электрическими и</p>		
--	--	---	--	--

		<p>механическими колебаниями. Собственная частота и период колебаний в контуре. Затухающие колебания в электрическом контуре. Вынужденные колебания. Резонансные явления. <b>Электромагнитные волны</b> <b>Связь между электрическим и магнитным полями.</b> <i>Вихревое электрическое поле.</i> Электромагнитное поле. Механизм образования электромагнитных волн. Опыты Герца. Свойства электромагнитных волн. Скорость, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Простейший радиоприемник. Радиолокация. Телевидение.</p>		
	<p>Тема 2 Оптика</p>	<p><b>Геометрическая оптика</b> <b>Свет как электромагнитная волна.</b> Скорость света. Диапазон частот и длин волн видимого света. Приближения геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света, закон обратимости световых лучей. Законы отражения света. Плоское зеркало, построение изображения в нем. Сферическое зеркало. Фокус. Построение изображения в сферическом зеркале. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Призмы. Прохождение света</p>		

		<p>через плоскопараллельную пластину.  Скорость распространения света в различных средах.  Оптическая плотность среды.  Дисперсия света.  <b>Тонкие линзы.</b> Оптическая сила тонкой линзы. Диоптрия.  Собирающие и рассеивающие линзы.  Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение.  <b>Оптические приборы.</b>  Проекторный аппарат.  Фотографический аппарат.  Глаз как оптическая система.  Очки. Лупа.  Зрительная труба.  Микроскоп. <i>Разрешающая способность оптических приборов.</i></p> <p><b>Волновые свойства света</b>  <b>Скорость света в вакууме и веществе.</b> Вывод законов преломления и отражения на основе волновых представлений.  Интерференция света.  <i>Понятие когерентности световых волн. Примеры когерентных источников света.</i> Бипризма Френеля.  Способы разделения света на когерентные пучки: опыт Юнга, бизеркало Френеля.  Интерференция в тонкой плёнке. Цвета тонких пленок  Применение интерференции в технике.  Дифракция света.  Дифракционная решетка.  Определение длины световой волны.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Поляризация света.</p> <p><b>Излучение и спектры</b>  <b>Распределение энергии в спектре излучения.</b>  Непрерывный и линейчатый спектры. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.  Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение, его свойства и применение.  Шкала электромагнитных волн.</p> <p><b>Демонстрации</b>  Свободные электромагнитные колебания.  Генератор переменного тока.  Трансформатор.  Излучение и прием электромагнитных волн.  Отражение и преломление электромагнитных волн.  Интерференция и дифракция электромагнитных волн.  Поляризация электромагнитных волн.  Полное внутреннее отражение света.  Получение спектра с помощью призмы.  Получение спектра с помощью дифракционной решетки.  Поляризация света.  Спектроскоп.  Фотоаппарат.  Проекционный аппарат.  Микроскоп.  Лупа.  Телескоп.</p>		
	Тема 3 Квантовая физика	<b>Квантовые свойства света</b> <b>Гипотеза М. Планка о квантах.</b> Энергия квантов		

		<p>света и ее связь с частотой. Постоянная Планка. Фотон, его энергия и импульс. Давление света. Опыты Лебедева и Вавилова. Фотоэлектрический эффект и его законы. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Вакуумный и полупроводниковый фотоэлементы. Применение фотоэффекта в технике. Развитие взглядов на природу света.</p> <p><b>Основы атомной физики</b>  <b>Опыты Резерфорда.</b>  Планетарная ядерная модель атома.  Спектры излучения атомарного водорода.  Спектральные закономерности.  Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.  Трудности теории Бора.  <b>Волновые свойства микрочастиц.</b> Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Развитие квантовых представлений о микрочастицах  <b>Излучение и поглощение света атомами.</b> <i>Спонтанное и вынужденное излучение.</i>  Лазеры.</p> <p><b>Элементы ядерной физики</b>  <b>Строение атомного ядра.</b>  Нуклоны. Изотопы. Ядерное взаимодействие. Нуклонная модель ядра. Энергия связи и дефект массы. Ядерные</p>		
--	--	--	--	--

		<p>спектры.  Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.  Критическая масса. <i>Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.</i>  <b>Радиоактивность.</b> Закон радиоактивного распада.  <i>Статистический характер процессов в микромире</i>  Период полураспада.  Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение.  <b>Дозиметрия. Биологическое действие радиоактивных излучений.</b> Понятие о дозе излучения и биологической защите.</p> <p><b>Элементарные частицы и методы их регистрации</b>  <b>Электрон и позитрон.</b>  <b>Античастицы.</b> Рождение и аннигиляция частиц.  Нестабильные частицы.  Простые и составные частицы. Лептоны и адроны.  Кварки.  <i>Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.</i>  Взаимодействие частиц при больших энергиях.  <b>Ускорители.</b>  Экспериментальные методы регистрации частиц. Счетчик Гейгера. Камера Вильсона.  Пузырьковая и искровая камеры, сцинтилляционные счетчики.  <i>Демонстрации</i>  <b>Фотоэффект:</b>  <b>Линейчатые спектры излучения.</b>  <b>Лазер.</b></p>		
--	--	---	--	--

		<p>Счетчик ионизирующих частиц. Камера Вильсона. Фотографии треков заряженных частиц.</p>		
Тема 4 Строение эволюция Вселенной	и	<p><b>Основы астрономии и астрофизики</b> <b>Предмет астрономии.</b> <b>Развитие астрономии.</b> Наблюдательная астрономия. Видимые движения светил. Небесные координаты. Звездная карта. Суточное движение светил. Высота светил в кульминации. <b>Годичное движение Солнца.</b> <b>Эклиптика.</b> Видимое движение и фазы луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь. Астрономические методы определения географических координат. Движение небесных тел Солнечной системы. Ее структура и масштабы. <b>Определение расстояний до небесных тел и их размеров.</b> Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Методы астрофизических исследований. Наблюдения в различных участках спектра. Внеатмосферная астрономия. Определение состава и скорости небесных тел по их спектрам. <b>Строение и свойства звезд.</b> Термоядерные реакции в звездах. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика – Млечный путь.</p>		

		<p><b>Звездные скопления.</b> Галактики. Межзвездная материя. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик.</p> <p><b>Современные взгляды</b> на строение и эволюцию Вселенной. Плотность вещества во вселенной. Расширение Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Темная материя.</p> <p><b>Лабораторная работа</b> Моделирование траекторий космических аппаратов с помощью компьютера.</p>		
	<p><b>Модуль 1.2</b> <b>Подготовка к</b> <b>ЕГЭ (уровень С)</b> <b>по физике</b></p>			2 месяц
	<p>Тема 1 Механика</p>	<p>Практикум. Решение заданий части С. <u>На занятии:</u> Н.П.Калашников, С.Е.Муравьев «Начала физики, учебник и задачник по подготовке к ЕГЭ по физике», 2012 (в печати) «Физика. 10-11 классы. Подготовка к ЕГЭ».-ЗАО «1С» 2012, предыдущие года. «Подготовка к ЕГЭ. Физика».-ООО «Физикон», 2004. <u>Дома:</u> «Контрольные измерительные материалы. Варианты экзаменационных заданий 2005г.-2012г. ЕГЭ. Физика.- ЗАО «Просвещение-Медиа», 2006.</p>		

		<p>«Интерактивный курс физики для 7-11 классов».-ООО «Физикон».</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика/ ФИПИ. Авторы-составители: В.А.Грибов – М.: Астрель, 2011</p> <p>ЕГЭ. Физика. Тематические тестовые задания/ ФИПИ. Авторы: Николаев В.И., Шипилин А.М. - М.: Экзамен, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А.– М.: Национальное образование, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 32 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А. – М.: Национальное образование, 2011.</p>		
	<p>Тема 2 Молекулярная физика</p>	<p>Практикум. Решение заданий части С.</p> <p><u>На занятии:</u> Н.П.Калашников, С.Е.Муравьев «Начала физики, учебник и задачник по подготовке к ЕГЭ по физике», 2012 (в печати) «Физика. 10-11 классы. Подготовка к ЕГЭ».-ЗАО «1С» 2012, предыдущие года. «Подготовка к ЕГЭ. Физика».-ООО «Физикон», 2004.</p> <p><u>Дома:</u> «Контрольные измерительные материалы. Варианты экзаменационных</p>		

		<p>заданий 2005г.-2012г. ЕГЭ. Физика.- ЗАО «Просвещение-Медиа», 2006.</p> <p>«Интерактивный курс физики для 7-11 классов».-ООО «Физикон».</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика/ ФИПИ. Авторы-составители: В.А.Грибов – М.: Астрель, 2011</p> <p>ЕГЭ. Физика. Тематические тестовые задания/ ФИПИ. Авторы: Николаев В.И., Шипилин А.М. - М.: Экзамен, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А.– М.: Национальное образование, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 32 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А. – М.: Национальное образование, 2011.</p>		
	<p>Тема 3 Электродинамика и основы СТО</p>	<p>Практикум. Решение заданий части С. <u>На занятии:</u> Н.П.Калашников, С.Е.Муравьев «Начала физики, учебник и задачник по подготовке к ЕГЭ по физике», 2012 (в печати) «Физика. 10-11 классы. Подготовка к ЕГЭ».-ЗАО «1С» 2012, предыдущие года. «Подготовка к ЕГЭ. Физика».-ООО «Физикон», 2004.</p>		

		<p><u>Дома:</u> «Контрольные измерительные материалы. Варианты экзаменационных заданий 2005г.-2012г. ЕГЭ. Физика.- ЗАО «Просвещение-Медиа», 2006.</p> <p>«Интерактивный курс физики для 7-11 классов».-ООО «Физикон».</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика/ ФИПИ. Авторы-составители: В.А.Грибов – М.: Астрель, 2011</p> <p>ЕГЭ. Физика. Тематические тестовые задания/ ФИПИ. Авторы: Николаев В.И., Шипилин А.М. - М.: Экзамен, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А.– М.: Национальное образование, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 32 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А. – М.: Национальное образование, 2011.</p>		
	<p>Тема 4 Квантовая физика</p>	<p>Практикум. Решение заданий части С.</p> <p><u>На занятии:</u> Н.П.Калашников, С.Е.Муравьев «Начала физики, учебник и задачник по подготовке к ЕГЭ по физике», 2012 (в печати) «Физика. 10-11 классы. Подготовка к ЕГЭ».-ЗАО «1С» 2012, предыдущие года.</p>		

		<p>«Подготовка к ЕГЭ. Физика».-ООО «Физикон», 2004.</p> <p><u>Дома:</u> «Контрольные измерительные материалы. Варианты экзаменационных заданий 2005г.-2012г. ЕГЭ. Физика.- ЗАО «Просвещение-Медиа», 2006.</p> <p>«Интерактивный курс физики для 7-11 классов».-ООО «Физикон».</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика/ ФИПИ. Авторы-составители: В.А.Грибов – М.: Астрель, 2011</p> <p>ЕГЭ. Физика. Тематические тестовые задания/ ФИПИ. Авторы: Николаев В.И., Шипилин А.М. - М.: Экзамен, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 10 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А.– М.: Национальное образование, 2011</p> <p>ЕГЭ-2012. Физика. 32 типовых вариантов экзаменационных работ/ ФИПИ. Авторы: Демидова М.Ю., Нурминский И.И., Грибов В.А. – М.: Национальное образование, 2011.</p>		
	Тема 5 Решение комплексных задач	Практикум. Решение заданий части С.		
	<b>Модуль 1.3</b> <b>Подготовка к олимпиадам по физическому</b>			3 месяц

	<b>профилю</b>			
	Тема 1 Относительность движения	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 2 Системы отсчета. Переход из одной системы в другую	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 3 Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 4 Выбор системы координат	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 5 Центр масс и его свойства	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 6 Принцип суперпозиции в кинематике	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 7 Принцип суперпозиции в динамике	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 8 Принцип суперпозиции в электростатике	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 9 Кинематика гармонических колебаний	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 10 Динамика гармонических колебаний	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 11 Элементы статики. Условия равновесия тел	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		

Тема 12 Закон сохранения импульса	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 13 Закон сохранения и превращения энергии	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 14 Упругий и неупругий удар	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 15 Тепловые процессы и фазовые изменения вещества	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 16 Основы термодинамики	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 17 Законы состояния идеального газа	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 18 Электростатическое поле и его характеристики	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 19 Магнитное поле и его характеристика	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 20 Движение заряженной частицы в электрическом поле	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
Тема 21 Движение заряженной частицы в магнитном поле	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		

	Тема 22 Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном поле	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 23 Расчеты электрических цепей	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 24 Закон сохранения и превращения энергии в применении к электрическим явлениям	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 25 Закон электромагнитной индукции	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 26 Законы геометрической оптики			
	Тема 27 Зеркала, линзы, оптические приборы	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	<b>Модуль 2.1. Научно-популярный лекторий «Атомная отрасль РФ»</b>			5 месяц
	Тема 1. История ядерной отрасли: ядерная физика, ядерное оружие, ядерная энергетика (1896-1955)	Истории развития ядерной физики История создания ядерного оружия СССР История атомной энергетики.		
	Тема 2. Ядерная	Атомная энергетика РФ.		

	энергетика в РФ и в мире. Современное состояние и перспективы	Принципы работы, типы атомных станций РФ. Перспективы. США, Франция и Россия - главные «игроки» на рынке атомной энергии. Япония после Фукусимы.		
	Тема 3. Перспективы развития ядерных технологий (термоядерная энергетика – проект ИТЭР, ядерная медицина, технические применения).	Ядерные технологии: термоядерная энергетика, материаловедение, медицина (диагностика и терапия).		
	Тема 4. Безопасность ядерной энергетика: вымысел и реальность.	Проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности. Аварии на АЭС: уроки и выводы. Чернобыль и Фукусима.		
	<b>Модуль 2.2. Научно-популярный лекторий «История физики»</b>			6 месяц
	Тема 1. Начала физики: от Аристотеля до Галилея	Древняя физика: Зенон, Аристотель, Птолемей, Архимед. Средние века. Коперник, Кеплер, Галилей. Взгляды на механику, оптику, термодинамику, космологию. Математика и физика.		
	Тема 2. Ньютон и его время. История открытия закона всемирного	Предшественники Ньютона: Коперник, Кеплер, Галилей, Декарт. Ньютон и Гук. История открытия закона		

	<p>тяготения. «Математическое начало натуральной философии»</p>	<p>всемирного тяготения. Великая книга Ньютона «Математические начала натуральной философии». Объяснение законов Кеплера. Небесная механика. Система мира.</p>		
	<p>Тема 3. История создания термодинамики: от теплорода до законов термодинамики. Статистическое обоснование второго закона: трагедия Больцмана.</p>	<p>Взгляды на теплоту древних ученых. Материальная теория теплоты. Теплород. Теплота как движение молекул. Первые тепловые двигатели. Теория тепловых двигателей Карно. Второй закон термодинамики. Энергетические превращения в тепловых процессах. Внутренняя энергия тел. Первый закон термодинамики. Алгебраический характер первого закона термодинамики.</p>		
	<p>Тема 4. Концепция электромагнитного поля. Фарадей, Максвелл. Электромагнитные волны. Опыт Фуко. Опыты Герца. «Открытие радио»: О.Лодж, А.С.Попов, Г.Маркони. Приоритетный спор.</p>	<p>Электромагнитное поле. Концепция Фарадея. Кулон, Ампер, Франклин. Развитие концепции поля Максвеллом. Уравнения электромагнитного поля. Предсказание электромагнитных волн. Опыты Физо и Фуко по измерению скорости света. Обнаружение электромагнитных волн Герцем. Использование электромагнитных волн. Открытие и распространение «радио». Приоритетный спор.</p>		

## Примерный № 5

### Индивидуальный образовательный маршрут обучения

#### Пояснительная записка.

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Это прежде всего связано с потребностью общества в неординарной творческой личности.

Раннее выявление, обучение и воспитание одаренных и талантливых детей составляет одну из главных задач совершенствования системы образования.

Бытует мнение, что одаренные дети не нуждаются в помощи взрослых, в особом внимании и руководстве. Однако в силу личностных особенностей такие дети наиболее чувствительны к оценке их деятельности, поведения и мышления, они более восприимчивы к сенсорным стимулам и лучше понимают отношения и связи. Одаренный ребенок склонен к критическому отношению не только к себе, но и к окружающему миру.

Одаренные дети достаточно требовательны к себе, часто ставят перед собой не осуществимые в данный момент цели, что приводит к эмоциональному расстройству и дестабилизации поведения. Очень важно, что возможность индивидуального образования дает большие возможности для развития детской одаренности. Чем раньше у ребенка обнаруживаются способности к той или иной деятельности, чем больше внимания будет уделено их развитию, тем легче будет ему найти свое призвание. Для развития одаренности одаренной личности необходимы индивидуальные формы обучения.

Организация работы по индивидуальному образовательному маршруту основаны на следующих принципах:

- индивидуальный, дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу, продуктивной, творческой деятельности ученика и учителя;

- вариативность программ, учебных курсов, что позволяющих реализовывать образовательные потребности обучающихся, их родителей;
- качественное обучение, развитие и воспитание учащихся без ущерба для детского здоровья.

Главное в построенном таким образом учебном процессе – признание за каждым учеником права на значительную автономию, свой темп работы, специфические способы овладения знаниями.

Данный образовательный маршрут ориентирован на поддержку и развитие одаренного ребенка \_\_\_\_\_, направлен на личностное развитие и успешность, составлен с учетом уровня подготовленности и направлений интересов по технологическому профилю средствами дистанционной школы при НИЯУ МИФИ.

**Целевое назначение:** Создание психолого-педагогических условий для личностного развития и самореализации одаренной личности в процессе обучения, расширение возможности реализации ее интеллектуальных, творческих и организаторских способностей в олимпиадах, научно – практических конференциях, интеллектуальных играх и конкурсах, творческих выставках, соревнованиях и состязаниях различных уровней и предметной направленности.

**Задачи:**

- 1) изучение выбранного предмета на профильном уровне и получение дополнительной подготовки для сдачи ЕГЭ по выбранному предмету на профильном уровне;
- 2) углубленное изучение профильного курса;
- 3) удовлетворение познавательных интересов в выбранной академической области наук.

**Ожидаемый результат:**

Успешное освоение учебных дисциплины \_\_\_\_\_ в объеме, предусмотренном выбранным общим учебным планом. Овладение навыками самостоятельной работы. Развитие привычки к самоконтролю и самооценке.

Образовательная составляющая модулей ориентирована на более глубокое и осмысленное изучение практических и теоретических вопросов технологического профиля, демонстрирует значение информационных технологий в различных областях деятельности человека.

В результате изучения Информатики и ИКТ в рамках Программы ученик должен знать/понимать:

- логическую символику;
  - основные конструкции языка программирования;
  - свойства алгоритмов и основные алгоритмические конструкции;
- тезис о полноте формализации понятия алгоритма;
- виды и свойства информационных моделей реальных объектов и процессов, методы и средства компьютерной реализации информационных моделей;
  - общую структуру деятельности по созданию компьютерных моделей;
  - назначение и области использования основных технических средств информационных и коммуникационных технологий и информационных ресурсов;
  - виды и свойства источников и приемников информации, способы кодирования и декодирования, причины искажения информации при передаче; связь полосы пропускания канала со скоростью передачи информации;
  - базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей;
  - нормы информационной этики и права, информационной безопасности, принципы обеспечения информационной безопасности;
  - способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;
- уметь:

- выделять информационный аспект в деятельности человека; информационное взаимодействие в простейших социальных, биологических и технических системах;

- строить информационные модели объектов, систем и процессов, используя для этого типовые средства (язык программирования, таблицы, графики, диаграммы, формулы и т.п.);

- вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний;

- проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера;

- интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;

- устранять простейшие неисправности, инструктировать пользователей по базовым принципам использования ИКТ;

- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи и обработки информации;

- оперировать информационными объектами, используя имеющиеся знания о возможностях информационных и коммуникационных технологий, в том числе создавать структуры хранения данных; пользоваться справочными системами и другими источниками справочной информации; соблюдать права интеллектуальной собственности на информацию;

- проводить виртуальные эксперименты и самостоятельно создавать простейшие модели в учебных виртуальных лабораториях и моделирующих средах;

- выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; обеспечение надежного функционирования средств ИКТ;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска и отбора информации, в частности, относящейся к личным познавательным интересам, связанной с самообразованием и профессиональной ориентацией;
- представления информации в виде мультимедиа объектов с системой ссылок (например, для размещения в сети); создания собственных баз данных, цифровых архивов, медиатек;
- подготовки и проведения выступления, участия в коллективном обсуждении, фиксации его хода и результатов;
- личного и коллективного общения с использованием современных программных и аппаратных средств коммуникаций;
- соблюдения требований информационной безопасности, информационной этики и права.

## Лист Индивидуального образовательного маршрута

ФИО \_\_\_\_\_

Ученика (цы) \_\_\_\_\_ класса

на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Предметы	ФИО педагога	Кол-во часов	Результаты	Подпись преподавателя
	Модуль 1.1. Углубленное изучение Информатики и ИКТ учащимися 11 классов	Цветкова М.С., к.п.н., доцент, АПК и ППРО	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Модуль 1.2 Подготовка к ЕГЭ (уровень сложности С) по Информатике и ИКТ	Киреев С.В. д.ф.м.н, профессор, профессор каф № 37 НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности	

				по теме	
	Модуль 1.3 Подготовка к олимпиадам по технологическому профилю	Кирюхин В.М., доцент, начальник центра довузовской подготовки НИЯУ МИФИ	8	Способность решать задачи повышенного уровня сложности по теме	
	Модуль 2.1 Информационные технологии в промышленности, образовании, управлении	Цветкова М.С., к.п.н., доцент, АПК и ППРО	8	Успешное освоение темы	
	Модуль 2.2 Информатика и процессы управления	Цветков И.В., к.ф.-м.н., доцент, начальник управления организации учебной деятельности и обеспечения приема в университет НИЯУ МИФИ	8	Успешное освоение темы	
	Модуль 2.3 Системный анализ	Кирюхин В.М., доцент, начальник центра довузовской подготовки НИЯУ МИФИ	8	Успешное освоение темы	
	Итого		48		

Тьютор \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Ученик (ца) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Родитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## 2. Индивидуальный учебный план по предмету

№ п/п	Содержание (раздел программы, тема)	форма изучения	форма отчёта	сроки
	<b>Модуль 1.1. Углубленное изучение Информатики и ИКТ в 11 классах</b>			1 месяц
	<p>Тема 1 Архитектура компьютера и защита информации.</p> <p>1.1. Магистрально- модульный принцип построения компьютера</p> <p>1.2. Процессор и оперативная память</p> <p>1.2.1. Процессор</p> <p>1.2.2. Оперативная память</p> <p>1.3. Внешняя (долговременная) память</p> <p>1.3.1. Магнитная память</p> <p>1.3.2. Оптическая память</p> <p>1.3.3. Флэш-память</p> <p>1.4. Файл и файловые системы</p> <p>1.4.1. Логическая структура носителя информации</p> <p>1.4.2. Файл</p> <p>1.4.3. Иерархическая файловая система</p> <p>1.5. Операционная система</p> <p>1.5.1. Назначение и состав операционной системы</p> <p>1.5.2. Загрузка операционной</p>	<p>Практическое задание «Тестирование системной платы».</p> <p>Практическое задание «Определение объемов кэш-памяти процессора».</p> <p>Практическое задание «Определение температуры процессора».</p> <p>Практическое задание «Производительность процессора».</p> <p>Практическое задание «Объем файла в различных файловых системах».</p> <p>Практическое задание «Форматирование из командной строки».</p> <p>Практическое задание «Расширение и атрибуты файла».</p> <p>Практическое задание «Архивация файлов».</p> <p>Практическое задание «Проверка файловой системы диска».</p> <p>Практическое задание «Дефрагментация диска».</p> <p>Практическое задание «Копирование файлов».</p> <p>Практическое задание «Ознакомление с</p>		

	<p>системы</p> <p>1.6. Защита информации от вредоносных программ</p> <p>1.6.1. Вредоносные программы и антивирусные программы</p> <p>1.6.2. Компьютерные вирусы и защита от них</p> <p>1.6.3. Сетевые черви и защита от них</p> <p>1.6.4. Троянские программы и защита от них</p> <p>1.6.5. Рекламные и шпионские программы и защита от них</p> <p>1.6.6. Спам и защита от него</p>	<p>системным реестром Windows».</p> <p>Практическое задание «Защита от компьютерных вирусов».</p> <p>Практическое задание «Защита от рекламных и шпионских программ».</p> <p>Практическое задание «Защита от спама».</p>		
	<p>Тема 2</p> <p>Информация и информационные процессы.</p> <p>2.1. Понятие «информация» в науках о неживой и живой природе, обществе и технике</p> <p>2.1.1. Информация в физике</p> <p>2.1.2. Информация в биологии</p> <p>2.1.3. Информация в общественных науках</p> <p>2.1.4. Информация в кибернетике</p> <p>2.2. Количество информации как мера уменьшения неопределенности</p>	<p>Практическое задание «Перевод единиц измерения количества информации».</p> <p>Задание «Определение количества информации».</p> <p>Задание «Количество информации в тексте».</p> <p>Задание «Бросание пирамидки».</p> <p>Практическое задание «Определение количества информации».</p> <p>Практическое задание «Римская система счисления».</p> <p>Практическое задание. «Перевод целого десятичного числа в</p>		

<p>знаний</p> <p>2.3. Алфавитный подход к определению количества информации</p> <p>2.4. Формула Шеннона</p> <p>2.5. Кодирование текстовой, графической и звуковой информации</p> <p>2.6. Хранение информации</p> <p>2.7. Кодирование числовой информации. Системы счисления</p> <p>2.7.1. Непозиционные системы счисления</p> <p>2.7.2. Позиционные системы счисления</p> <p>2.8. Перевод чисел из одной системы счисления в другую</p> <p>2.8.1. Перевод целых чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную</p> <p>2.8.2. Перевод дробей из десятичной системы в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную</p> <p>2.8.3. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно</p> <p>2.9. Арифметические операции в позиционных системах счисления</p>	<p>целое двоичное, восьмеричное и шестнадцатеричное числа».</p> <p>Задание. «Перевод десятичной дроби в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную дробь».</p> <p>Задание. Заполнить таблицу, в каждой строке которой одно и то же произвольное число (число может содержать как целую, так и дробную часть) должно быть записано в различных системах счисления:</p> <p>Практическое задание «Арифметические операции в позиционных системах счисления».</p> <p>Задание «Диапазон хранения целых неотрицательных чисел».</p> <p>Задание «Диапазон хранения целых чисел со знаком и больших целых чисел со знаком».</p> <p>Задание «Дополнительный код числа».</p> <p>Задание «Вычисление дополнительного кода числа с использованием обратного кода».</p> <p>Задание «Арифметическое действие».</p> <p>Задание «Приведение числа с плавающей запятой к</p>		
--	---	--	--

	<p>2.10. Представление чисел в компьютере</p> <p>2.10.1. Представление чисел в формате с фиксированной запятой</p> <p>2.10.2. Представление чисел в формате с плавающей запятой</p>	<p>нормализованной форме».</p> <p>Задание «Определение максимального числа и его точности».</p> <p>Задание «Арифметические операции с числами в формате с плавающей запятой».</p>		
	<p>Тема 3</p> <p>Основы логики и логические основы компьютера.</p> <p>3.1. Формы мышления</p> <p>3.2. Алгебра логики</p> <p>3.2.1. Логическое умножение, сложение и отрицание</p> <p>3.2.2. Логические выражения</p> <p>3.2.3. Логические функции</p> <p>3.2.4. Логические законы и правила преобразования логических выражений</p> <p>3.2.5. Решение логических задач</p> <p>3.3. Логические основы устройства компьютера</p> <p>3.3.1. Базовые логические элементы</p> <p>3.3.2. Сумматор двоичных чисел</p> <p>3.3.3. Триггер</p>	<p>Практическое задание «Определение истинности логического выражения».</p> <p>Задание «Таблица истинности логического выражения».</p> <p>Задание «Преобразование логического выражения».</p> <p>Задание «Решение логического уравнения».</p> <p>Задание «Логическая задача».</p> <p>В редакторе схем нарисовать логические схемы логических функций.</p> <p>В редакторе схем нарисовать логические схемы полусумматора и сумматора одноразрядных двоичных чисел, триггера.</p>		
	<p>Тема 4</p> <p>Технология обработки текстовой информации.</p> <p>4.1 Различные</p>	<p>Практическое задание «Создание документа по образцу»</p> <p>Практическое задание «Расписание уроков»</p>		

	<p>кодировки символов  4.2 Текстовые редакторы  4.3 Различные форматы текстовых файлов (документов)  4.4 Форматирование документа  4.5.Создание, редактирование и форматирование таблиц</p>	<p>Практическое задание «Создание газеты»</p>		
	<p>Тема 5  Технология обработки графической информации.  5.1 Растровая и векторная графика  5.2 Графические редакторы  5.3.1 Системы автоматизированного проектирования 9.3.2  Построение основных чертежных объектов  5.3.3 Выполнение геометрических построений</p>	<p>Практическое задание « Работа в графическом редакторе»  Практическое задание «Построение основных чертежных объектов»  Практическое задание «Выполнение геометрических построений»</p>		
	<p>Тема 6  Алгоритмизация и программирование  6.1. Алгоритм и кодирование основных алгоритмических структур  6.1.1. Алгоритм и его свойства  6.2. История развития языков программирования  Введение в Turbo Pascal. Понятие</p>	<p>Разработка программ  Практическое задание «Разработка программ с использованием подпрограмм - процедур и подпрограмм – функций»  Практическое задание «Приближенное вычисление корней алгебраических уравнений.»  Практическое задание «Решение систем линейных уравнений»</p>		

	<p>интегрированной среды программирования. Структура Pascal-программы. Алфавит языка. Переменные. Основные операторы ТР: присваивания, ввода-вывода. Понятие типа данных. Числовые типы данных. Операции над числовыми данными. Кодирование сложных алгебраических выражений. Кодирование в ТР управляющих структур (оператор ветвления, операторы цикла). Линейные, циклические разветвляющиеся алгоритмы. Строковые и символьные типы данных. Функции и процедуры обработки строк в ТР. Логические типы данных. Сложные условия. Основные этапы разработки алгоритма. Постановка задачи, выбор метода решения, разработка алгоритма, разработка программы, тестирование. Понятие структурированного типа данных. Числовые статические массивы. Основные</p>	<p>Практическое задание «Решение задач. Практическое задание Практическое задание«Написать программу «Ребус» Практическое задание «Разработка элементов интерфейса программы с помощью средств модуля CRT» Практическое задание «Разработка программ с элементами графики по индивидуальным заданиям»</p>		
--	---	---	--	--

<p>алгоритмы обработки массивов. Алгоритмы сортировки и поиска. Разработка алгоритма методом пошаговой детализации. Понятие вспомогательного алгоритма.</p> <p>Рекурсивные алгоритмы.</p> <p>Разработка процедур и функций в ТР.</p> <p>Тестирование программ.</p> <p>Методы приближенных вычислений. Понятие вычислительного эксперимента.</p> <p>Разработка вычислительных программ.</p> <p>Работа с внешними файлами. Файлы прямого и последовательного доступа. Текстовые и типизированные файлы. Средства языка ТР для работы с внешними файлами.</p> <p>Структурированный тип данных: запись.</p> <p>Средства ТР для работы с записями.</p> <p>Тип данных множество.</p> <p>Управление выводом информации на монитор в текстовом режиме. Модуль CRT.</p> <p>Управлением выводом информации в графическом режиме. Модуль GRAPH.</p>			
--	--	--	--

	<p>Тема 7 Технология обработки данных в электронных таблицах. 7.1, 7.2 Структура электронных таблиц. Типы и формат данных. 7.3 Относительные и абсолютные ссылки 7.4 Встроенные математические и логические функции 7.5 Сортировка и поиск данных 7.6 Построение диаграмм и графиков</p>			
	<p>Тема 8 Моделирование и формализация. Моделирование как метод познания. Формы представления моделей. Формализация. Системный подход в моделировании. Типы информационных моделей. Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере. Исследование физических моделей. Исследование математических моделей. Приближенное решение уравнений. Вероятностные модели. Биологические модели развития</p>	<p>Исследование математических моделей: приближенное решение уравнений, вероятностные модели, геометрические модели. Исследование физических моделей. Исследование биологических моделей развития популяций. Использование информационных моделей. Использование химических моделей. Оптимизационное моделирование. Построение логических моделей. Построение информационных моделей управления объектами.</p>		

	<p>популяций.          Геоинформационные модели.          Оптимизационное моделирование в экономике.          Экспертные системы распознавания химических веществ.          Модели логических устройств.          Информационные модели управления объектами.</p>			
	<p>Тема 9          Коммуникационные технологии.          Передача информации, источник и приемник информации, сигнал, кодирование и декодирование, искажение информации при передаче, скорость передачи информации.          Локальные и глобальные компьютерные сети.          Защита информации от несанкционированного доступа.          Адресация в Интернете (IP-адреса и доменная система имен).          Информационные ресурсы и сервисы компьютерных сетей: электронная почта, Всемирная паутина, файловые архивы,</p>	<p>Подключение к Интернету. Настройка модема.          “География” Интернета. Определение маршрута прохождения информации.          Работа с электронной почтой. Настройка почтовой программы.          Путешествия по Всемирной паутине.          Настройка браузера.          Работа с файловыми архивами.          Общение в Интернете и в Интранете в реальном времени.          Мультимедиа проигрыватели.          Работа с поисковыми системами.          Покупки в Интернет-магазинах.</p>		

	<p>интерактивное общение.  Потоковое аудио- и видео в Интернете (радио, телевидение, Web-камеры).  Поиск информации в компьютерных сетях.  Электронная коммерция, электронные деньги, Интернет-банкинг.</p>			
	<p>Тема 10  Разработка Web-сайтов и Web-дизайн.  Язык HTML для создания Web-страниц. Знакомство с тэгами форматирования текстов. Кодирование специальных символов (копирайт, длинное тире и т.п.).  Атрибуты тэгов.  Цветовое оформление и вставка изображений.  Различные виды гиперссылок. Якоря.  Добавление таблиц.  Атрибуты, формирующие таблицы.  Топология сайта.  Эргономика Web-страницы. Web-навигация. Меню.  Цвет на Web-странице. Форматы графических файлов, используемых на Web-страницах.  Шрифты.  Оформление Web-</p>	<p>Создание Web-страниц в Блокноте.  Создание Web-страниц в Web-редакторе.  Создание Gif-анимированных изображений в графическом редакторе.  Создание Flash-анимации.  Преобразование рисунка в Web-карту.  Установка сервера MySQL, PHP и Joomla на локальный компьютер.  Знакомство со средой разработки Visual Web Developer (VWD).  Оптимизация кода Web-страницы.</p>		

	<p>страницы (цвет текста, гиперссылок, фона). Гиперссылки. Интерактивные формы общения на сайте.</p> <p>Форматирование документа с помощью таблиц каскадных стилей (CSS). Слои. Цветовое оформление сайта в CSS.</p> <p>Использование Flash-анимации на страницах сайта.</p> <p>Обзор Visual Web Developer 2005 Express Edition и MS SQL server 2005 Express. Требования к программно-аппаратному обеспечению.</p> <p>Освоение приемов создания динамических веб-сайтов с использованием технологий ASP.NET. Доменное имя. Хостинг. META-тэги. Оптимизация сайта. «Раскрутка» сайта.</p>			
	<p>Тема 11</p> <p>Хранение, поиск и сортировка информации (СУБД). Базы данных (табличные, иерархические, сетевые).</p> <p>Системы управления базами данных (СУБД).</p> <p>Формы представления</p>	<p>Система управления базами данных.</p> <p>Создание структуры табличной базы данных.</p> <p>Ввод и редактирование данных.</p> <p>Поиск и сортировка данных.</p> <p>Создание реляционных баз данных</p>		

	<p>данных (таблицы, формы, запросы, отчеты). Реляционные базы данных. Связывание таблиц в многотабличных базах данных.</p>			
	<p>Тема 12 Информационная деятельность человека. Информационные ресурсы общества, образовательные информационные ресурсы. Этика и право при создании и использовании информации. Информационная безопасность. Правовая охрана информационных ресурсов. Основные этапы развития средств информационных технологий</p>			
	<p><b>Модуль 1.2</b> <b>Подготовка к ЕГЭ (уровень С) по Информатике и ИКТ</b></p>	<p>Практикум по решению задач ЕГЭ уровня С. Проведение тренировочных классов на основе среды онлайн тестирования: <a href="http://www.edu.ru/abitur/index.php">http://www.edu.ru/abitur/index.php</a> (онлайн тесты ЕГЭ). Самостоятельная работа. Проведение пробного экзамена. Решение приложенных диагностических заданий.</p>		<p>1-2 месяц</p>

		<p>Для данного модуля диагностическими являются задания ЕГЭ уровня С, методику решения которых требуется освоить слушателям. Эти задания представлены на сайтах: <a href="http://www.edu.ru/moodle/">http://www.edu.ru/moodle/</a> (Информатика и ИКТ); <a href="http://www.fipi.ru/view/sections/92/docs/">http://www.fipi.ru/view/sections/92/docs/</a> (ЕГЭ 2012 года, раздел Информатика, Демонстрационная версия, Часть С);</p>		
	<p>Тема 1 Информация и ее кодирование</p>	<p>Виды информационных процессов. Процесс передачи информации, источник и приемник информации. Сигнал, кодирование и декодирование. Искажение информации. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения количества информации. Скорость передачи информации и пропускная способность канала передачи.</p>		
	<p>Тема 2 Системы, компоненты, состояние и взаимодействие компонентов.</p>	<p>Системы, компоненты, состояние и взаимодействие компонентов. Информационное взаимодействие в</p>		

	Информационное взаимодействие в системе, управление, обратная связь	системе, управление, обратная связь.		
	Тема 3 Моделирование и компьютерный эксперимент	Описание (модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания. Математические модели. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.		
	Тема 3 Система счисления	Позиционные системы счисления. Арифметические операции в двоичной системе счисления.		
	Тема 4 Логика и алгоритмы	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания. Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности. Выигрышные стратегии. Сложность вычисления; проблема перебора. Кодирование с исправлением ошибок. Сортировка.		
	Тема 5 Элементы теории алгоритмов	Формализация понятия алгоритма. Вычислимость.		

		<p>Эквивалентность алгоритмических моделей.</p> <p>Построение алгоритмов и практические вычисления.</p>		
	<p>Тема 6</p> <p>Языки программирования</p>	<p>Типы данных.</p> <p>Основные конструкции языка программирования.</p> <p>Система программирования.</p> <p>Основные этапы разработки программ.</p> <p>Разбиение задачи на подзадачи.</p>		
	<p>Тема 7</p> <p>Информационная деятельность человека</p>	<p>Профессиональная информационная деятельность.</p> <p>Информационные ресурсы</p> <p>Экономика информационной сферы.</p> <p>Информационная этика и право, информационная безопасность</p>		
	<p>Тема 8</p> <p>Архитектура компьютеров и компьютерных сетей</p>	<p>Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем.</p> <p>Виды программного обеспечения.</p> <p>Операционные системы.</p> <p>Понятие о системном администрировании.</p> <p>Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.</p>		
	<p>Тема 9</p>	<p>Понятие о настольных</p>		

	<p>Технологии создания и обработки текстовой информации</p>	<p>издательских системах. Создание компьютерных публикаций. Использование готовых и создание собственных шаблонов. Использование систем проверки орфографии и грамматики. Тезаурусы. Использование систем двуязычного перевода и электронных словарей. Использование специализированных средств редактирования математических текстов и графического представления математических объектов. Использование систем распознавания текстов.</p>		
	<p>Тема 10 Технология обработки графической и звуковой информации</p>	<p>Форматы графических и звуковых объектов. Ввод и обработка графических объектов. Ввод и обработка звуковых объектов.</p>		
	<p>Тема 11 Обработка числовой информации</p>	<p>Математическая обработка статистических данных. Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей. Использование инструментов решения статистических и расчетно-графических задач.</p>		

	Тема 12 Технологии поиска и хранения информации	Системы управления базами данных. Организация баз данных. Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов).		
	Тема 13 Телекоммуникационные технологии	Специальное программное обеспечение средств телекоммуникационных технологий. Инструменты создания информационных объектов для Интернета.		
	Тема 14 Технологии управления, планирования и организации деятельности человека	Технологии управления, планирования и организации деятельности человека.		
	<b>Модуль 1.3 Подготовка к олимпиадам по технологическому профилю</b>			3-5 месяц
	Тема 1 Комбинаторика	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 2 Сортировка и поиск	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 3 Обработка последовательностей	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 4 Перебор вариантов и методы его сокращения	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 5 Алгоритмы на графах	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 6	Решение задач по теме		

	Динамическое программирование	(особенности олимпиадных задач)		
	Тема 7 Элементы вычислительной геометрии	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 8 Задачи на технику программирования	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	Тема 9 Задачи на идею	Решение задач по теме (особенности олимпиадных задач)		
	<b>Модуль 2.1 Информационные технологии в промышленности, образовании, управлении</b>	Мультимедийные сопровождения тем.		3 месяц
	Тема 1 Современные средства программирования	Структура и принципы формирования информационного пространства организации, планирование и управление, основные информационные подсистемы, системы электронного документооборота для организаций, виды информационных ресурсов, коммуникативные технологии.		
	Тема 2 Создание корпоративных информационных систем, предназначенных для моделирования процессов управления	Моделирование бизнес-процессов в среде ARIS; Администрирование ARIS. Методология и инструментарий ARIS. CASE-технологии проектирования баз данных ИС. Реализации методологии стратегического управления в среде		

		ARIS, реализации метода пооперационного расчёта затрат в среде ARIS. Разработка корпоративных информационных систем на базе АХАРТА.		
	Тема 3 Методы, средства разработки программного обеспечения информационных систем	Создания единого информационного пространства на базе СУБД ORACLE. Программирование на языке PL/SQL, Delphi, C++ Builder, MS VC.NET, C#. Особенности инструментальных сред разработки MATLAB, LABVIEW. Архитектура и программирование микроконтроллеров AVR (Atmel), 32-разрядных процессоров ARM. Программно-аппаратная организация персональных ЭВМ.		
	Тема 4 Безопасность информационных систем	Основы сетевых технологий. Обеспечение безопасности информации в сетевых операционных системах (на примере Microsoft Windows (NT/2000/XP), SCO Unix, Linux). Безопасность СУБД: концепция безопасности; защита удаленного доступа и базы данных (на примере Oracle, MS SQL). Безопасность в Intranet-сетях. Технологии обеспечения безопасности в сетях.		
	<b>Модуль 2.2</b>	Мультимедийные		4 месяц

	<b>Информатика и процессы управления</b>	сопровождения тем Компьютерный тренинг с использованием ресурса <a href="http://webpractice.cm.ru">http://webpractice.cm.ru</a> . Примеры решения задач.		
	Тема 1 Использование стандартной библиотеки С++	Организация стандартной библиотеки С++. Контейнеры. Итераторы. Обзор операций с контейнерами. Вектора. Списки. Стеки, очереди, деки. Очереди с приоритетами. Адаптеры последовательностей. Ассоциативные контейнеры. Контейнеры multimap. Множества. Битовые наборы. Алгоритмы и объекты- функции. Предикаты. Связыватели, адаптеры и отрицатели. Обзор алгоритмов стандартной библиотеки. Алгоритмы, не модифицирующие последовательность. Алгоритмы, модифицирующие последовательность. Сортированные последовательности. Сортировка, двоичный поиск, слияние и разделение. Операции с множествами для последовательностей. Итераторы и последовательности. Операции с итераторами. Свойства итераторов. Потоки ввода и вывода. Ввод и вывод встроенных типов и		

		<p>типов, определяемых пользователем.  Форматирование.  Манипуляторы.  Файловые и строковые потоки. Векторная арифметика. Срезы.  Обобщенные срезы.  Маски. Косвенные массивы. Обобщенные числовые алгоритмы.</p>		
	<p>Тема 2  Работа с операционной системой UNIX</p>	<p>Состав и назначение основных модулей UNIX. Основные команды для работы в ОС UNIX. Файловая подсистема ОС UNIX. Права доступа к файлам. Монтирование и размонтирование файловых систем. Управление процессами. Состояния процессов. Контекст процесса. Многозадачность. Понятие виртуального адресного пространства процесса. Управление памятью. Начало и завершение сеанса работы. Учетные записи пользователей. Практические аспекты работы с ОС UNIX. Установка операционной системы. Конфигурация ядра ОС. Подключение внешних устройств. Установка приложений.</p>		
	<p>Тема 3  Разработка баз данных в СУБД PostgreSQL с использованием JAVA</p>	<p>Архитектура СУБД PostgreSQL. Права доступа пользователей и компьютеров к серверу и таблицам. Особенности работы с СУБД</p>		

		<p>PostgreSQL.  Особенности программирования на стороне сервера на языке PL/SQL. Встроенные процедуры и триггеры.  Транзакции и блокировки.  Программный интерфейс доступа к данным.  Создание источника данных ODBC и JDBC.  Особенности разработки клиентского интерфейса на языке JAVA.</p>		
	<p>Тема 4  Теоретические основы идентификации объектов и явлений</p>	<p>Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, ортогональные центральные композиционные планы, планы третьего порядка.  Критерии планов экспериментов.  Оптимизация параметров объектов.  Ортогональные D-оптимальные планы.  Получение математической модели в виде модели с распределенными параметрами.</p>		
	<p><b>Модуль 2.3</b>  <b>Системный анализ</b></p>			6 месяц
	<p>Тема 1  Документальные информационные ресурсы и системы управления знаниями</p>	<p>Схема воспроизводства знаний и распространения информации.  Информационные ресурсы в задачах информационного обеспечения образования, науки и</p>		

		<p>управления. Жизненный цикл объекта деятельности и основные методы управления знаниями. Назначение и использование электронных форм представления и управления знаниями. Технологии организации, поиска и анализа документальной информации. Языки, программные средства и информационные технологии формирования, ведения и использования систем управления знаниями.</p>		
	<p>Тема 2 Методы и средства анализа данных</p>	<p>Методы решения основных задач анализа данных: выявление и описание связей признаков, измеренных в количественных и качественных шкалах. Основы теории измерений, классический регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализы, анализ временных рядов, а также кластерный анализ, факторный анализ, анализ главных компонент, многомерное шкалирование. Обзор наиболее известных программных продуктов по анализу данных: Statistica, SPSS, SAS. Основы OIAP-технологии: понятие многомерной модели данных, структура</p>		

		аналитических приложений, способы проектирования и реализации ETL-процедур, хранилища и витрин данных, клиентских приложений в среде «Унибom», MS SQL Server.		
	Тема 3 Основы системного проектирования корпоративных информационных и управленческих систем	Процессно-ориентированное проектирование. Автоматизированных систем поддержки процесса моделирования – CASE систем (Computer Aided Software Engineering).		

В ходе выполнения индивидуального образовательного маршрута может возникнуть необходимость его корректировки. Она производится преподавателем, тьютором и доводится до сведения ребенка и родителей. В случае, когда корректировка затрагивает существенные черты образовательного маршрута (отказ от выполнения модулей, затрагивающих инвариантную часть образования, существенное перераспределение учебного времени и т.п.), она должна утверждаться администрацией школы и согласовываться с родителями.