

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр» с. Богатое  
муниципального района Богатовский Самарской области  
имени Героя Советского Союза Павлова Валентина Васильевича

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ № 202 - уп от 30.08.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**Введение в нанотехнологии**

(полное наименование предмета, курса в соответствии с учебным планом, ИУП)

11 класс

(классы)

среднее общее образование

(уровень обучения)

2019 – 2020

(срок реализации)

**СОСТАВИТЕЛИ (РАЗРАБОТЧИКИ)**

Должность учитель

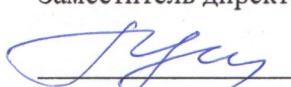
Ф.И.О. Шабанова О.Л.

Должность учитель

Ф.И.О. Харичева Е.Л.

**ПРОВЕРЕНО**

Заместитель директора по УВР

 Гурбанова В.А.

Дата 29.08.2019 г.

**СОГЛАСОВАНО  
НА ЗАСЕДАНИИ ШМО**

**Рекомендуется к утверждению**

Протокол № 1 от 28.08.2019 г.

Руководитель ШМО

 Уланова М.В.

## **1. Планируемые результаты.**

Ожидаемый результат введения курса:

- формирование ключевых компетенций.

*В области учебных компетенций: Уметь:*

- решать учебные и самообразовательные проблемы;
- связывать воедино и использовать отдельные части знаний.

*В области исследовательских компетенций:*

Уметь:

- получать и использовать информацию;
- обращаться к различным источникам данных и их использовать;

Знать:

- способы поиска и систематизации информации в различных видах источников.

*В области социально-личностных компетенций:*

Уметь:

- видеть связи между настоящими и прошлыми событиями.

*В области коммуникативных компетенций:*

Уметь:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- читать графики, диаграммы и таблицы данных;

*В области информационных компетенций:*

Уметь: самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.

Отсроченный результат введения курса:

- осознанный выбор профессии;
- личностный рост учеников.

## **2. Содержание элективного курса.**

### **Введение (1 час)**

Положение нанообъектов на шкале размеров. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции. Почему освоение наномира может быть так полезно для человечества? Эрик Дrexler и его книга «Машины созидания». Нанороботы. Нанотехнологии внутри и снаружи нас. Нанотехнологии – область знаний, где объединяются усилия физиков, химиков, биологов, врачей, инженеров – электроников,

математиков и специалистов самых разных специальностей для очередного прорыва на пути человечества к прогрессу.

### **Инструменты и методы наномира (4 часа)**

Пути создания нанообъектов: «снизу-вверх» или «сверху-вниз». Можно ли увидеть молекулы в микроскоп? Сканирующий электронный микроскоп. Как атомно-силовая микроскопия чувствует прикосновение атомов. Что такое туннельный микроскоп. Лазерный пинцет – инструмент для передвижения нанообъектов.

### **Наноматериалы (3 часа)**

Особая роль углерода в наномире. Графен – слой графита. Фуллерены – наношарики из углерода. Углеродные нанотрубки – трубки из графена. Нанопроволоки. Дендримеры – капсулы наноразмеров. Самоорганизация нанообъектов и её использование при создании наноматериалов. Моделированиеnanoструктур.

### **Уникальные свойства nanoструктур (2 часа)**

В наномире изменяются механические, тепловые, электромагнитные и оптические характеристики. Большая доля поверхностных атомов, изменение энергетического спектра электронов у nanoструктур определяет их низкую температуру плавления, высокий предел прочности, малое электросопротивление и другие уникальные свойства нанопроволок и нанотрубок. Почему температура плавления металлических нанообъектов уменьшается на сотни градусов? Квантовые явления в наномире. Почему электрическое сопротивление нанотрубки не зависит от её длины. Квантовые точки – искусственные атомы наномира. Зависимость цвета в наномире от размера объектов.

### **Квантовая физика и nanoструктуры (3 часа)**

Электромагнитные волны. Квантовые свойства излучения и волновые свойства частиц. Квантовые представления об атоме. Энергетические зоны кристаллов. Ямы, барьера, тунNELи, ящики и нити - квантовые явления и структуры. Генная инженерия. Использование ДНК для синтеза лекарств. Трансгенные животные и растения. Генномодифицированные продукты: за и против. Нанотехнологии против вирусов и бактерий. Адресная доставка лекарств, упакованных в нанокапсулы, больным клеткам. Нанотехнологии в борьбе с раковыми заболеваниями. Нанотехнологии в диагностике. Возможные риски использования наноматериалов.

### **Наноэлектроника (3 часа)**

Полевой транзистор – основной элемент цифровых электронных схем. История создания и современное воплощение. Фотолитография или как рождается микросхема. Закон Мура – удвоение плотности транзисторов в микросхемах каждые два года. Современный транзистор – это уже нанотранзистор. Основная болезнь нанотранзистора – высокая температура. Углеродные нанотрубки – будущие элементы нанотранзисторов. Наносенсоры – глаза для наноэлектроники. Наномоторы – мышцы нанороботов.

### **Нанотехнологии вокруг нас (2 часа)**

Примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств. Несмачиваемые и всегда чистые ветровые стёкла, диски колёс и т.п. Созданные на основе наночастиц оксида титана и серебра поверхности, обладающие бактерицидными свойствами. Нанокомпозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства. Нанотехнологии в энергетике и экологии. Нанотехнологии в криминалистике и косметике. Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом. Перспективы мировойnanoэкономики.

### **3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

<b>№ в теме</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол- во часов</b>
	<b>Введение.</b>	<b>1</b>
1	Почему освоение наномира может быть так полезно для человечества? Нанотехнологии внутри и снаружи нас.	1
	<b>Инструменты и методы наномира.</b>	<b>4</b>
1	Пути создания нанообъектов: «снизу-вверх» или «сверху-вниз».	1
2	Можно ли увидеть молекулы в микроскоп? Сканирующий электронный микроскоп.	1
3	Как атомно-силовая микроскопия чувствует прикосновение атомов. Что такое туннельный микроскоп.	1
4	Лазерный пинцет – инструмент для передвижения нанообъектов.	1
	<b>Наноматериалы.</b>	<b>3</b>
1	Особая роль углерода в наномире.	1
2	Нанопроволоки. Дендримеры – капсулы наноразмеров.	1
3	Самоорганизация нанообъектов и её использование при создании наноматериалов. Моделированиеnanoструктур.	1
	<b>Уникальные свойства nanoструктур.</b>	<b>2</b>
1	Большое отношение поверхности к объёму – основное свойство нанообъектов. «Эффект лотоса». Зависимость цвета в наномире от	1

	размера объектов.	
2	Отсутствие дислокаций - причина колоссальной прочности нанопроволок и нанотрубок. Квантовые явления в наномире. Квантовые точки – искусственные атомы наномира.	1
	<b>Квантовая физика и наноструктуры.</b>	<b>3</b>
1	Электромагнитные волны. Квантовые представления об атоме. Энергетические зоны кристаллов.	1
2	Ямы, барьера, тунNELи, ящики и нити - квантовые явления и структуры.	1
3	Нанотехнологии в диагностике. Возможные риски использования наноматериалов.	
	<b>Наноэлектроника.</b>	<b>3</b>
1	Полевой транзистор – основной элемент цифровых электронных схем. История создания и современное воплощение. Фотолитография или как рождается микросхема.	1
2	Современный транзистор – это уже нанотранзистор. Основная болезнь нанотранзистора – высокая температура. Углеродные нанотрубки – будущие элементы нанотранзисторов.	1
3	Наносенсоры – глаза для наноэлектроники. Наномоторы – мышцы нанороботов.	1
	<b>Нанотехнологии вокруг нас.</b>	<b>2</b>
1	Нанокомпозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства. Нанотехнологии в энергетике и экологии.	1
2	Нанотехнологии в криминалистике и косметике. Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом. Перспективы мировой наноэкономики.	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>18</b>