**Инструкционные карты**

*Группа № 1*

1.Что называется простым веществом, аллотропией, аллотропным видоизменением?

2. Расскажите о строении атомов неметаллов II и III периодов.

3.С чем связано отсутствие аллотропии у азота – электронного аналога фосфора, образующего более десяти аллотропных модификаций? *(Сравнить строение молекул N2 и P4).*

4. Приведите примеры аллотропных видоизменений кислорода, серы, фосфора, кремния.

Составьте схемы.

*Литература:*

1.О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Химия, учебник, М., Академия, 2011

*Интернет- ресурсы:*

1.<http://www.ru.wikipedia.ru>- Википедия

2. <http://www.chem.msu/su/-> сайт химфака МГУ.

*Группа № 2*

1.Понятие гибридизации, кристаллической решетки.

2.В какой гибридизации находятся атомы углерода в алмазе, графите, карбине, графене, фуллерене С60? *(Для ответа используйте рис.10 Третичная диаграмма аллотропных форм углерода).*

3. Какой тип кристаллической решетки у веществ-неметаллов II и III периодов?

4.Как данное строение связано с физическими свойствами этих веществ?

*Литература:*

1.О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Химия, учебник, М., Академия, 2011

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

*Интернет- ресурсы:*

1.<http://www.ru.wikipedia.ru>- Википедия

2. <http://www.chem.msu/su/-> сайт химфака МГУ.

*Группа № 3*

1.Понятие атома, кристалла. Объясните значение термина: «наночастица».

2.Составьте таблицу по шаблону: «Аллотропные модификации углерода».

*Литература:*

1.О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Химия, учебник, М., Академия, 2011

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

*Интернет- ресурсы:*

1.<http://www.ru.wikipedia.ru>- Википедия

2. <http://www.chem.msu/su/-> сайт химфака МГУ

3.http://www/nano.msu.ru/TimoshenkoVYu/pdf – применение кремния в нанотехнологиях.

*Группа № 4*

1.Объясните значение терминов: «кластер», «нанопроволока», «нанопленка».

2. Предложите, какими свойствами обладает графен. Сравните его свойства со свойствами графита.

3. История открытия графена (А.Гейм и К. Новоселов в 2010г. удостоились Нобелевской премии по физике).

4.Где может быть использован графен?

*Литература:*

1.«Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит., 2007

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

3.М. Рыбалкина, Нанотехнология для всех, М.,2005

*Интернет- ресурсы:*

1. http://www.edu.1september.ru/ – В.В. Еремин, Лекция №1 Что скрывается за приставкой «нано»?

2. <http://www/nanometer.ru/> - сайт российской нанотехнологической сети.

*Группа № 5*

1.Понятие углеродной нанотрубки.

2.Классификация нанотрубок (однослойные и многослойные).

3. История открытия нанотрубок.

4. Применение нанотрубок (пряжа, космический лифт и др.)

*Литература:*

1.«Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит., 2007

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

3.М. Рыбалкина, Нанотехнология для всех, М.,2005.

*Интернет- ресурсы:*

1. http://www.edu.1september.ru/ – В.В. Еремин, Лекция №4 Углеродные наноматериалы

2. <http://www/nanometer.ru/> - сайт российской нанотехнологической сети

3.http://www.nanonewsnet.ru/ - сайт о нанотехнологиях в России

Научно-популярные статьи в газете «Первое сентября»

1.Э. Раков, Удивительные нанотрубки – не только углерод (№ 18, 2001), Удивительные нанотрубки- первые открытия (№17, 2000)

2.И. Лалаянц, Моторчик с молекулу (№ 5, 2003, И снова нанотрубочки (№ 36, 2004).

*Группа № 6*

1.Объясните значение терминов: «нанопорошок», «квантовая точка».

2. Приведите примеры, подтверждающие отличие свойств наноалмаза от обычного алмаза.

3.Почему алмаз самопроизвольно не превращается в графит при комнатной температуре? Зачем для этой реакции необходимо высокое давление?

4. Какие свойства наноалмазов обеспечивают им широкое практическое применение?

*Литература:*

1.«Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит., 2007

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

*Интернет- ресурсы:*

1. http://www.edu.1september.ru/ – В.В. Еремин, Лекция №4 Углеродные наноматериалы

2. <http://www/nanometer.ru/> - сайт российской нанотехнологической сети

3.http://www.nanonewsnet.ru/ - сайт о нанотехнологиях в России.

*Группа № 7*

1.Понятие простой и кратной связи.

2.Строение молекулы бакибола, классификация фуллеренов.

3. История открытия фуллерена.

4. Какие свойства фуллерена могут быть использованы на практике?

*Литература:*

1.«Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит., 2007

2.В.В. Еремин, А.А. Дроздов, Нанохимия и нанотехнологии, элективный курс для учащихся 10-11 классов, М., Дрофа, 2009

*Интернет- ресурсы:*

1. http://www.edu.1september.ru/ – В.В. Еремин, Лекция №4 Углеродные наноматериалы

2. <http://www/nanometer.ru/> - сайт российской нанотехнологической сети

3.http://www.nanonewsnet.ru/ - сайт о нанотехнологиях в России.

*Группа № 8*

1.Что называют нанонаукой? Нанотехнологией? Нанохимией?

2. Где в России обучают нано?

3. Расскажите о российских ученых - нанотехнологах (Юрий Дмитриевич Третьяков, Михаил Владимирович Алфимов, Евгений Павлович Велихов и др.).

4. Расскажите о инновационной деятельности в Зеленограде и ее концепциях (на примере следующих компаний: МИЭТ и НПК «Технологический центр» МИЭТ, «НИИМЭ и Микрон», НИИ «Элпа», «Биннофарм», АИСТ-НТ, Нанотехнологии-МДТ (НТ-МДТ).

*Интернет- ресурсы:*

1. http://www.edu.1september.ru/ – В.В. Еремин, Лекция №1 Что скрывается за приставкой «нано»?

2.http://www.nanorf.ru/ - журнал «Российские нанотехнологии»

3.http://www.zelenograd41news.ru –Н. Алимжанова, Зеленоград – наногород, № 43 (181)

4. <http://www/nanometer.ru/> - сайт российской нанотехнологической сети

5.http://www.nanonewsnet.ru/ - сайт о нанотехнологиях в России.