

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Кафедра химических технологий

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИСТОРИЯ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению  
**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»**

Владимир – 2016 г.

Данные методические указания включают рекомендации по содержанию и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «История химических технологий» для студентов направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рабочей программы дисциплины «История химических технологий».

Рассмотрены и одобрены на  
заседании УМК направления  
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии»  
Протокол № 1 от 5.09.2016 г.  
**Рукописный фонд кафедры ХТ ВлГУ**

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины 90 ч. на СРС

№ п/п темы	Раздел (тема) дисциплины	СРС (в часах)	Виды СРС	Формы контроля СРС	Баллы по СРС
1	Введение в историю развития химической технологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
2	Пред алхимический период развития химической технологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
3	Алхимический период развития химической технологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
4	Арабский алхимический период развития химической технологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
5	Европейский алхимический период развития химической технологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
6	История развития химической технологии производства неорганических соединений	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
7	Краткий очерк истории развития химической технологии производства органических соеди-	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3

	нений				
8	Развитие взаимосвязи химической технологии с другими науками	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
9	История химической технологии и ведущие ученые Европейских стран	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ	Тест с открытым ответом	3
10	Краткая история развития производства керамики	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		3
11	Развитие производства фарфора и керамики в Европе и России.	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		3
12	Краткая история развития органической химии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		3
13	История развития электрохимии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		4
14	История развития химической технологии высокомолекулярных соединений	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		4
15	История нанотехнологии	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		4
16	История развития нано-	5	Работа с учебниками,		4

	технологии в Японии		лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		
17	История и принципы создания нанотехнологических объектов	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		4
18	История развития динамики исследований в области нанотехнологий	5	Работа с учебниками, лекционным материалом и МУ к выполнению ПрЗ		4
	Посещение занятий				6
	Итого	90 час		Всего баллов	60
Подготовка к зачету с оценкой				Зачет с оценкой	

Фонд оценочных средств для выполнения СРС дан в документе Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины "История химических технологий".

## **2. Общая схема самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к рейтинг-контролю знаний, к выполнению и защите практических занятий, подготовке к сдаче зачета с оценкой.

## **3. Рекомендации по использованию материалов УМКД**

В рабочей программе в части учебного плана представлена тематика лекций, практических занятий, по которым предусмотрено выполнение самостоятельной работы. В УМКД представлены вопросы по подготовке к рейтингам и сдаче зачета с оценкой. После каждого практического занятия (ПрЗ) представлены контрольные вопросы для самостоятельной проработки. Приведен список основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения. Литература доступна через библиотеку ВлГУ, а также ее электронный зал.

## **4. Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.**

В рабочей программе в учебно-тематическом плане курс разбит на темы, по каждой из которых предполагается прочтение лекций, выполнение практических занятий, а также самостоятельное изучение этих разделов в домашних условиях. Как обычно число часов, отведенных на аудиторские занятия, меньше числа часов на самостоятельную проработку того или иного раздела. Студент в домашних условиях прорабатывает материал лекции и читает дополнительный материал по учебникам.

### **5. План изучения дисциплины**

Студент к сдаче экзамена должен выполнить следующие работы:

1. Прослушать курс лекций.
2. Выполнить практические занятия и защитить отчеты к ним.
3. Пройти тестирование по трем промежуточным аттестациям.
4. Написать и защитить реферат.
5. Подготовиться и сдать зачет с оценкой по дисциплине.

### **6. Рекомендации по работе с литературой**

Самостоятельная работа студентов обеспечивается учебной литературой, представленной в библиотеке ВлГУ, электронным залом ВлГУ, а также Интернет-ресурсами. Основная и дополнительная литература приведена ниже.

**Литература по курсу приведена в карте методической обеспеченности основной и дополнительной литературой.**

### **7. Разъяснения по работе с тестовой системой курса, по выполнению домашних заданий**

Три раза в семестр проводится промежуточная аттестация по тестам, приведенным ниже. Аттестация проводится либо в тестовом режиме, либо в режиме написания эссе (тест с открытым ответом) по вопросу. В домашних условиях студент готовит теоретический материал к сдаче в рейтинговые недели.

### **8. Рекомендации по подготовке к зачету с оценкой**

Подготовка к сдаче зачета с оценкой осуществляется студентом после сдачи рейтингов, отчетов по практическим занятиям и защите их. Подготовка ведется по тематике лекционного курса. Преподаватель выдает заранее вопросы к сдаче зачета с оценкой

### **9. Методические рекомендации по изучению теоретического материала курса**

#### **Тема 1.**

*Лекция 1.* Введение в историю развития химической технологии

***Основные вопросы:***

1. Этапы в истории развития химической технологии. 2. Предалхимический и алхимический периоды развития. 3. Период становления и количественных законов. 4. Период классической химии. 5. Период химических технологий 20 века. 6. Период химии наноматериалов и наносистем

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как наука «история химической технологии»; выявить объект, предмет и методы изучения, оценить проблемы и пути развития в историю химической технологии

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: этапы в истории развития химической технологии, предалхимический и алхимический периоды развития, период становления и количественных законов, период классической химии, период химических технологий 20 века, период химии наноматериалов и наносистем.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: состояние истории развития химической технологии в периоды: предалхимический и алхимический, становления количественных законов, классической химии, химических технологий 20 века, химии наноматериалов и наносистем. Представлена приемственность знаний, заблуждений и достижений.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Этапы в истории развития химической технологии
2. Предалхимический и алхимический периоды развития.
3. Период становления и количественных законов.
4. Период классической химии
5. Период химических технологий 20 века.
6. Период химии наноматериалов и наносистем

## Тема 2.

### **Лекция 2.** Предалхимический период развития химической технологии

#### **Основные вопросы:**

1. Цель и теоретические задачи развития ХТ. 2. Объекты изучения ХТ. 2. Учение о составе, структурная химия. 3. Учение о химическом процессе. 4. Ремесленная химия Древнего мира, получение меди и её сплавов. 5. Первые изделия из железа неметеоритного происхождения. 6. Способы получения из руд золота и серебра. 7. Получение изделий из керамики, силикатов, применение глазурей. 8. Античная натурфилософия. 9. Милетская школа натурфилософии.

#### **Цель и задачи освоения темы:**

освоить понятия, такие как объекты изучения ХТ, учение о составе, структурная химия, учение о химическом процессе, ремесленная химия Древнего мира, получение меди и её сплавов, первые изделия из железа неметеоритного происхождения, способы получения из руд золота и серебра, получение изделий из керамики, силикатов, применение глазурей, античная натурфилософия, милетская школа натурфилософии.

#### **Требования к уровню подготовленности студента:**

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

#### **Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:**

студент должен освоить следующие знания: объекты изучения ХТ, учение о составе, структурная химия, учение о химическом процессе, ремесленная химия Древнего мира, получение меди и её сплавов, первые изделия из железа неметеоритного происхождения, способы получения из руд золота и серебра, получение изделий из керамики, силикатов, применение глазурей, античная натурфилософия, милетская школа натурфилософии.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

#### **Краткие выводы по итогам изучения темы:**

**студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе:** цель и теоретические задачи развития ХТ, объекты изучения ХТ, учение о составе, структурной химии, учение о химическом процессе, ремесленная химия Древнего мира, получение меди и её сплавов, первые изделия из железа неметеоритного происхождения, способы получения из руд золота и серебра, получение изделий из керамики, силикатов, применение глазурей, Античная и Милетская школы натурфилософии.



**Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:**

1. Цель и теоретические задачи развития ХТ.
2. Объекты изучения ХТ.
3. Учение о составе, структурная химия.
3. Учение о химическом процессе.
4. Ремесленная химия Древнего мира, получение меди и её сплавов.
5. Первые изделия из железа неметеоритного происхождения.
6. Способы получения из руд золота и серебра.
7. Получение изделий из керамики, силикатов, применение глазурей.
8. Античная натурфилософия .
9. Милетская школа натурфилософии.

**Тема 3**

**Лекция 3.** Алхимический период развития химической технологии

**Основные вопросы:**

1 Античный атомизм 2. Александрийская алхимия. 3. Натурфилософия греков. 4. Мистификация натурфилософии 5. Объекты изучения александрийской алхимии 6. Достижения греко-египетских алхимиков 7. Идея Болоса о трансмутации металлов 8. Причины отсутствия полной информации об Александрийском периоде развития алхимии

**Цель и задачи освоения темы:**

освоить понятия, такие как античный атомизма, александрийская алхимия, натурфилософия греков, мистификация натурфилософии, объекты изучения александрийской алхимии, достижения греко-египетских алхимиков, идея Болоса о трансмутации металлов и причины отсутствия полной информации об Александрийском периоде развития алхимии.

**Требования к уровню подготовленности студента:**

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

**Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:**

студент должен освоить следующие знания: античный атомизма, александрийская алхимия, натурфилософия греков, мистификация натурфилософии, объекты изучения александрийской алхимии, достижения греко-египетских алхимиков, идея Болоса о трансмутации металлов и причины отсутствия полной информации об Александрийском периоде развития алхимии.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: античный атомизм, александрийская алхимия, натурфилософия греков, мистификация натурфилософии, объекты изучения александрийской алхимии, достижения греко-египетских алхимиков, идея Болоса о трансмутации металлов и причины отсутствия полной информации об Александрийском периоде развития алхимии.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Античный атомизм
2. Александрийская алхимия.
3. Натурфилософия греков.
4. Мистификация натурфилософии
5. Объекты изучения александрийской алхимии
6. Достижения греко-египетских алхимиков
7. Идея Болоса о трансмутации металлов
8. Причины отсутствия полной информации об Александрийском периоде развития алхимии

**Тема 4**

***Лекция 4 . Арабский алхимический период развития химической технологии***

***Основные вопросы:***

1. Арабская алхимия
2. Арабский алхимик Айюб ал Рухави. объяснение свойств металлов
3. Суть ртутно-серной теории.
4. Принципы ртутно-серной теории
5. Учение Джабира о ртути и сере
6. Проблема трансмутации металлов в рамках ртутно-серной теории
7. Побочные функции универсального эликсира. Авиценна
8. Изменения Разеса в ртутно-серной теории.
9. Достижения арабских алхимиков в создании лабораторного оборудования и практических разработках.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как арабская алхимия, работы арабского алхимика Айюб ал Рухави, объяснение им свойств металлов, суть ртутно-серной теории и её принципы, учение Джабира о ртути и сере, проблема трансмутации металлов в рамках ртутно-серной теории, побочные функции универсального эликсира, Авиценна, изменения Разеса в ртутно-серной теории, достижения арабских алхимиков в создании лабораторного оборудования и практических разработках

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: арабская алхимия, работы арабского алхимика Айюб ал Рухави, объяснение им свойств металлов, суть ртутно-серной теории и её принципы, учение Джабира о ртути и сере, проблема трансмутации металлов в рамках ртутно-серной теории, побочные функции универсального эликсира, Авиценна, изменения Разеса в ртутно-серной теории, достижения арабских алхимиков в создании лабораторного оборудования и практических разработках

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

***студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе:*** арабская алхимия, работы арабского алхимика Айюб ал Рухави, объяснение им свойств металлов, суть ртутно-серной теории и её принципы, учение Джабира о ртути и сере, проблема трансмутации металлов в рамках ртутно-серной теории, побочные функции универсального эликсира, Авиценна, изменения Разеса в ртутно-серной теории, достижения арабских алхимиков в создании лабораторного оборудования и практических разработках

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Арабская алхимия
2. Арабский алхимик Айюб ал Рухави. объяснение свойств металлов
3. Суть ртутно-серной теории.
4. Принципы ртутно-серной теории
5. Учение Джабира о ртути и сере
6. Проблема трансмутации металлов в рамках ртутно-серной теории
7. Побочные функции универсального эликсира.
8. Авиценна
9. Изменения Разеса в ртутно-серной теории.
10. Достижения арабских алхимиков в создании лабораторного оборудования и практических разработках

**Тема 5**

***Лекция 5.*** Европейский алхимический период развития химической технологии

***Основные вопросы:***

1. Развитие контактов Европейских государств с Византией. Первые университеты. 2. Отличия между арабской и европейской алхимией 3. Альберт Великий - первый знаменитый европейский алхимик, его труды. 4. Роджер Бекон. Его определение алхимии. 5. Арнальдо ди Вилланова и Раймунда Луллия - основоположники мистических течений а алхимии. Задачи их науки 6. Двенадцать основных алхимических операций 7. Успехи европейской алхимии в XIV-XV веках. Джованни Фиданца (Бонавентура), Псевдо-Гебер. 8. Достижения европейской алхимии к середине XVI века 9. Заблуждения алхимии.

10. Достижения алхимии.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как развитие контактов Европейских государств с Византией, первые университеты, отличия между арабской и европейской алхимией, Альберт Великий - первый знаменитый европейский алхимик, его труды, Роджер Бекон и его определение алхимии, Арнальдо ди Вилланова и Раймунда Луллия - основоположники мистических течений а алхимии, задачи их науки, двенадцать основных алхимических операций, успехи европейской алхимии в XIV-XV веках, Джованни Фиданца (Бонавентура), Псевдо-Гебер, достижения европейской алхимии к середине XVI века, заблуждения и достижения алхимии.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: развитие контактов Европейских государств с Византией, первые университеты, отличия между арабской и европейской алхимией, Альберт Великий - первый знаменитый европейский алхимик, его труды, Роджер Бекон и его определение алхимии, Арнальдо ди Вилланова и Раймунда Луллия - основоположники мистических течений а алхимии, задачи их науки, двенадцать основных алхимических операций, успехи европейской алхимии в XIV-XV веках, Джованни Фиданца (Бонавентура), Псевдо-Гебер, достижения европейской алхимии к середине XVI века, заблуждения и достижения алхимии.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: развитие контактов Европейских государств с Визан-

тией, первые университеты, отличия между арабской и европейской алхимией, Альберт Великий - первый знаменитый европейский алхимик, его труды, Роджер Бекон и его определение алхимии, Арнальдо ди Вилланова и Раймунда Луллия - основоположники мистических течений а алхимии, задачи их науки, двенадцать основных алхимических операций, успехи европейской алхимии в XIV-XV веках, Джованни Фиданца (Бонавентура), Псевдо-Гебер, достижения европейской алхимии к середине XVI века, заблуждения и достижения алхимии.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Развитие контактов Европейских государств с Византией. Первые университеты.
2. Отличия между арабской и европейской алхимией
3. Альберт Великий - первый знаменитый европейский алхимик, его труды.
4. Роджер Бекон. Его определение алхимии.
5. Арнальдо ди Вилланова и Раймунда Луллия - основоположники мистических течений а алхимии. Задачи их науки
6. Двенадцать основных алхимических операций
7. Успехи европейской алхимии в XIV-XV веках. Джованни Фиданца (Бонавентура), псевдо-Гебер.

**Тема 6**

***Лекция 6.*** История развития химической технологии производства неорганических соединений

***Основные вопросы:***

1 Организационные формы совершенствования химической технологии . 2. О каких веществах знала цивилизация до 16 в н.э. 3. Работы алхимиков. 4. Промыслы в России с середины 16 века. 5. Развитие химических технологий со второй половины 18 века. 6. Производство удобрений

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как организационные формы совершенствования химической технологии, вещества открытые цивилизацией до 16 в н.э., работы алхимиков, промыслы в России с середины 16 века, развитие химических технологий со второй половины 18 века, производство удобрений.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: организационные формы совершенствования химической технологии, вещества открытые цивилизацией до 16 в н.э., работы алхимиков, промыслы в России с середины 16 века, развитие химических технологий со второй половины 18 века, производство удобрений.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: организационные формы совершенствования химической технологии, вещества открытые цивилизацией до 16 в н.э., работы алхимиков, промыслы в России с середины 16 века, развитие химических технологий со второй половины 18 века, производство удобрений.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Организационные формы совершенствования химической технологии .
2. О каких веществах знала цивилизация до 16 в н.э.
3. Работы алхимиков.
4. Промыслы в России с середины 16 века.
5. Развитие химических технологий со второй половины 18 века.
6. Производство удобрений.

## **Тема 7**

***Лекция 7.*** Краткий очерк истории развития химической технологии производства органических соединений

***Основные вопросы:***

1. Синтез аммиака.
2. История развития производства кислот в России
3. Развитие профессионального сообщества российских химиков-технологов.
4. Ученые, заложившие основы каталитического синтеза.
5. Развитие профессии химика-технолога.
6. Химическая технология в производстве и образовании в России.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как синтез аммиака, история развития производства кислот в России, развитие профессионального сообщества российских химиков-технологов, ученые, зало-

жившие основы каталитического синтеза, развитие профессии химика-технолога, химическая технология в производстве и образовании в России.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: синтез аммиака, история развития производства кислот в России, развитие профессионального сообщества российских химиков-технологов, ученые, заложившие основы каталитического синтеза, развитие профессии химика-технолога, химическая технология в производстве и образовании в России.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: синтез аммиака, история развития производства кислот в России, развитие профессионального сообщества российских химиков-технологов, ученые, заложившие основы каталитического синтеза, развитие профессии химика-технолога, химическая технология в производстве и образовании в России.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Синтез аммиака.
2. История развития производства кислот в России
3. Развитие профессионального сообщества российских химиков-технологов.
4. Ученые, заложившие основы каталитического синтеза.
5. Развитие профессии химика-технолога.
6. Химическая технология в производстве и образовании в России.

## **Тема 8**

***Лекция 8.*** Развитие взаимосвязи химической технологии с другими науками

***Основные вопросы:***

1. Развитие связей химической технологии с другими науками.
2. Наиболее известные ученые начала 19 в.
3. Влияние ученых на процесс преобразования духовных и материальных условий жизни общества.
4. Развитие сети коммуникаций научного сообщества.
5. Центры подготовки химиков.
6. Медицинское образование – основа становления химии как науки.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как развитие связей химической технологии с другими науками, наиболее известные ученые начала 19 в., влияние ученых на процесс преобразования духовных и материальных условий жизни общества, развитие сети коммуникаций научного сообщества, центры подготовки химиков, медицинское образование – основа становления химии как науки.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: развитие связей химической технологии с другими науками, наиболее известные ученые начала 19 в., влияние ученых на процесс преобразования духовных и материальных условий жизни общества, развитие сети коммуникаций научного сообщества, центры подготовки химиков, медицинское образование – основа становления химии как науки.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: развитие связей химической технологии с другими науками, наиболее известные ученые начала 19 в., влияние ученых на процесс преобразования духовных и материальных условий жизни общества, развитие сети коммуникаций научного сообщества, центры подготовки химиков, медицинское образование – основа становления химии как науки.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Развитие связей химической технологии с другими науками.
2. Наиболее известные ученые начала 19 в.
3. Влияние ученых на процесс преобразования духовных и материальных условий жизни общества.
4. Развитие сети коммуникаций научного сообщества.
5. Центры подготовки химиков.
6. Медицинское образование – основа становления химии как науки.



## Тема 9

**Лекция 9.** История химической технологии и ведущие ученые Европейских стран

**Основные вопросы:**

1. Научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в
2. Научные школы Германии
3. История развития фундаментальных наук

**Вывод:** в лекции рассмотрены научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в, научные школы Германии, история развития фундаментальных наук

**Цель и задачи освоения темы:**

освоить понятия, такие как научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в, научные школы Германии, история развития фундаментальных наук

**Требования к уровню подготовленности студента:**

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

**Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:**

студент должен освоить следующие знания: научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в, научные школы Германии, история развития фундаментальных наук

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

**Краткие выводы по итогам изучения темы:**

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в, научные школы Германии, история развития фундаментальных наук арабская

**Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:**

1. Научные школы Франции конца 18 и первой четверти 19 в
2. Научные школы Германии
3. История развития фундаментальных наук

## Тема 10

**Лекция 10.** Краткая история развития производства керамики.

**Основные вопросы:**

1. Понятие термина "керамика", материалы для её изготовления.
2. Свойства керамики развитие её применения.
3. Особенности керамики неолита.
4. Развитие производства керамики в конце бронзового века, виды изделий.
5. Начало применения керамики в строительстве.
6. Производство терракоты.
7. Развитие производство керамики в Китае.
8. Заслуги Китая в

открытии и совершенствовании производства фарфора. 9. Развитие производства керамики в районах Средней Азии и Закавказья в эпоху средневековья. 10. Тенденции керамического производства в Германии и Франции с XV в.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как понятие термина "керамика", материалы для её изготовления, свойства керамики развитие её применения, особенности керамики неолита, развитие производства керамики в конце бронзового века, виды изделий, начало применения керамики в строительстве, производство терракоты, развитие производства керамики в Китае, заслуги Китая в открытии и совершенствовании производства фарфора, развитие производства керамики в районах Средней Азии и Закавказья в эпоху средневековья, тенденции керамического производства в Германии и Франции с XV в.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: понятие термина "керамика", материалы для её изготовления, свойства керамики развитие её применения, особенности керамики неолита, развитие производства керамики в конце бронзового века, виды изделий, начало применения керамики в строительстве, производство терракоты, развитие производства керамики в Китае, заслуги Китая в открытии и совершенствовании производства фарфора, развитие производства керамики в районах Средней Азии и Закавказья в эпоху средневековья, тенденции керамического производства в Германии и Франции с XV в.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: понятие термина "керамика", материалы для её изготовления, свойства керамики развитие её применения, особенности керамики неолита, развитие производства керамики в конце бронзового века, виды изделий, начало применения керамики в строительстве, производство терракоты, развитие производства керамики в Китае, заслуги Китая в открытии и совершенствовании производства фарфора, развитие производства керамики в районах Средней Азии и Закавказья в эпоху средневековья, тенденции керамического производства в Германии и Франции с XV в.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Понятие термина "керамика", материалы для её изготовления.
2. Свойства керамики развитие её применения.
3. Особенности керамики неолита.
4. Развитие производства керамики в конце бронзового века, виды изделий.
5. Начало применения керамики в строительстве.
6. Производство терракоты.
7. Развитие производство керамики в Китае.
8. Заслуги Китая в открытии и совершенствовании производства фарфора.
9. Развитие производства керамики в районах Средней Азии и Закавказья в эпоху средневековья.
10. Тенденции керамического производства в Германии и Франции с XV в.

## Тема 11

**Лекция 11.** Развитие производства фарфора и керамики в Европе и России.

### **Основные вопросы:**

1. Создание подлинного европейский фарфора – год создания и автор.
2. Производство фарфора в Англии с середины XVIII в.
3. Развитие производства керамики в России в раннем средневековье, начиная с X в.
4. Разработка технологии производства китайского фарфора в России.
5. Особенности фарфора, разработанного Виноградовым Д.И.
6. Организация в России Дулевского фарфорового и Конаковского фаянсового заводов.
7. Совершенствование технологии и уровня механизации производства керамики и фарфора.
8. Динамика производства керамических изделий в годы первой мировой войны.
9. Достижения государственного научно-исследовательского института керамической промышленности (ГИКИ).
10. Главные направления создания керамики с заранее заданными свойствами.
11. Современные ученые, работающие в этой области.

### **Цель и задачи освоения темы:**

освоить понятия, такие как создание подлинного европейский фарфора , производство фарфора в Англии с середины XVIII в., керамики в России в раннем средневековье, китайского фарфора в России, фарфор, разработанный Виноградовым Д.И., совершенствование технологии и уровня механизации производства керамики и фарфора, главные направления создания керамики с заранее заданными свойствами.

### **Требования к уровню подготовленности студента:**

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: создание подлинного европейский фарфора, производство фарфора в Англии с середины XVIII в., керамики в России в раннем средневековье, китайского фарфора в России, фарфор, разработанный Виноградовым Д.И., совершенствование технологии и уровня механизации производства керамики и фарфора, главные направления создания керамики с заранее заданными свойствами.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: создание подлинного европейский фарфора, производство фарфора в Англии с середины XVIII в., керамики в России в раннем средневековье, китайского фарфора в России, фарфор, разработанный Виноградовым Д.И., совершенствование технологии и уровня механизации производства керамики и фарфора, главные направления создания керамики с заранее заданными свойствами.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Создание подлинного европейский фарфора – год создания и автор.
2. Производство фарфора в Англии с середины XVIII в.
3. Развитие производства керамики в России в раннем средневековье, начиная с X в.
4. Разработка технологии производства китайского фарфора в России.
5. Особенности фарфора, разработанного Виноградовым Д.И.
6. Организация в России Дулевского фарфорового и Конаковского фаянсового заводов.
7. Совершенствование технологии и уровня механизации производства керамики и фарфора.
8. Динамика производства керамических изделий в годы первой мировой войны.
9. Достижения государственного научно-исследовательского института керамической промышленности (ГИКИ).
10. Главные направления создания керамики с заранее заданными свойствами.
11. Современные ученые, работающие в этой области.

## **Тема 12**

***Лекция 12.*** Краткая история развития органической химии.

### **Основные вопросы:**

1. Что изучает органическая химия.
2. Выделение соединений углерода в самостоятельную химическую дисциплину.
3. Пути развития органической химии.
4. Теория типов в органической химии.
5. Роль А.М.Бутлерова в создании теории строения органических соединений.
6. Современный период развития органической химии.
7. Необходимость интенсификации развития органической химии.

### ***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как вопросы изучения органической химии, пути развития органической химии, теории типов в органической химии, роли А.М.Бутлерова в создании теории строения органических соединений, современного периода развития органической химии.

### ***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

### ***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: вопросы изучения органической химии, пути развития органической химии, теории типов в органической химии, роли А.М.Бутлерова в создании теории строения органических соединений, современного периода развития органической химии.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

### ***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: вопросы изучения органической химии, пути развития органической химии, теории типов в органической химии, роли А.М.Бутлерова в создании теории строения органических соединений, современного периода развития органической химии.

### ***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Что изучает органическая химия.
2. Выделение соединений углерода в самостоятельную химическую дисциплину.
3. Пути развития органической химии.
4. Теория типов в органической химии.
5. Роль А.М.Бутлерова в создании теории строения органических соединений.
6. Современный период развития органической химии.
7. Необходимость интенсификации развития органической химии.

## Тема 13

### *Лекция 13. История развития электрохимии*

#### ***Основные вопросы:***

1. Краткое определение и история открытия. 2. Определение понятия "электролиз". 3. Сущность химического процесса электролиза. 4. Законы Фарадея. 5. Промышленное применение электролиза. 6. Целесообразность и актуальность использования электролиза. 7. Электролиз раствора  $\text{CuCl}_2$  с инертным анодом. 8. Электролиз раствора  $\text{NiSO}_4$  с никелевым анодом. 9. Применение диафрагмы.

#### ***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как определение понятия "электролиз", сущность химического процесса электролиза, законы Фарадея, промышленное применение электролиза, целесообразность и актуальность использования электролиза, электролиз растворов  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NiSO}_4$ , применение диафрагмы.

#### ***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

#### ***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: арабская алхимия, определение понятия "электролиз", сущность химического процесса электролиза, законы Фарадея, промышленное применение электролиза, целесообразность и актуальность использования электролиза, электролиз растворов  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NiSO}_4$ , применение диафрагмы.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

#### ***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: определение понятия "электролиз", сущность химического процесса электролиза, законы Фарадея, промышленное применение электролиза, целесообразность и актуальность использования электролиза, электролиз растворов  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NiSO}_4$ , применение диафрагмы.

#### ***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Краткое определение и история открытия.
2. Определение понятия "электролиз".

3. Сущность химического процесса электролиза.
4. Законы Фарадея.
5. Промышленное применение электролиза.
6. Целесообразность и актуальность использования электролиза.
7. Электролиз раствора  $\text{CuCl}_2$  с инертным анодом. 8. Электролиз раствора  $\text{NiSO}_4$  с никелевым анодом.
9. Применение диафрагмы.

## Тема 14

**Лекция 14.** История развития химической технологии высокомолекулярных соединений.

### **Основные вопросы:**

1. Начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов.
2. Выяснение механизма свободно-радикальной полимеризации непредельных соединений.
3. История становления промышленного выпуска синтетического каучука.
4. История синтеза дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья.
5. Работы по дегидрогенизации пентанов и пентенов в изопрен.
6. Синтез полимеров на основе производных акриловой кислоты и виниловых эфиров.
7. Синтез мономеров для получения элементоорганических высокомолекулярных соединений.
8. История синтеза полиолефинов.
9. Создании основ цепной теории синтеза полимеров.
10. Разработка синтеза норпластов.
11. Развитие основ поликонденсации.

### **Цель и задачи освоения темы:**

освоить понятия, такие как начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов, выяснение механизма свободно-радикальной полимеризации непредельных соединений, история становления промышленного выпуска синтетического каучука, история синтеза дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья, работы по дегидрогенизации пентанов и пентенов в изопрен, синтез полимеров на основе производных акриловой кислоты и виниловых эфиров, синтез мономеров для получения элементоорганических высокомолекулярных соединений, история синтеза полиолефинов, создании основ цепной теории синтеза полимеров, разработка синтеза норпластов, развитие основ поликонденсации.

### **Требования к уровню подготовленности студента:**

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов, выяснение механизма свободно-радикальной полимеризации непредельных соединений, история становления промышленного выпуска синтетического каучука, история синтеза дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья, работы по дегидрогенизации пентанов и пентенов в изопрен, синтез полимеров на основе производных акриловой кислоты и виниловых эфиров, синтез мономеров для получения элементоорганических высокомолекулярных соединений, история синтеза полиолефинов, создании основ цепной теории синтеза полимеров, разработка синтеза норпластов, развитие основ поликонденсации.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов, выяснение механизма свободно-радикальной полимеризации непредельных соединений, история становления промышленного выпуска синтетического каучука, история синтеза дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья, работы по дегидрогенизации пентанов и пентенов в изопрен, синтез полимеров на основе производных акриловой кислоты и виниловых эфиров, синтез мономеров для получения элементоорганических высокомолекулярных соединений, история синтеза полиолефинов, создании основ цепной теории синтеза полимеров, разработка синтеза норпластов, развитие основ поликонденсации.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Начало классических работ в области полимеризационных и изомеризационных процессов.
2. Выяснение механизма свободно-радикальной полимеризации непредельных соединений.
3. История становления промышленного выпуска синтетического каучука.
4. История синтеза дивинила и изопрена непосредственно из нефтяного сырья.
5. Работы по дегидрогенизации пентанов и пентенов в изопрен.
6. Синтез полимеров на основе производных акриловой кислоты и виниловых эфиров.
7. Синтез мономеров для получения элементоорганических высокомолекулярных соединений.
8. История синтеза полиолефинов.



9. Создании основ цепной теории синтеза полимеров.
10. Разработка синтеза норпластов.
11. Развитие основ поликонденсации.

## **Тема 15**

**Лекция 15.** История нанотехнологии.

### ***Основные вопросы:***

1. Первые научные упоминания о малых частицах. 2. Фактическое начало изучения наноструктурного состояния. 3. Развитие технологии наноструктурных и нанопористых материалов. Работы в СССР. 4. Особые свойства и строение малых атомных агрегаций. 5. Внедрение в технологии производства транзисторов и лазеров наноматериалов. 6. Начало интенсивного познания твердого тела и развития техники манипулирования атомами и молекулами

### ***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как научные упоминания о малых частицах, фактическое начало изучения наноструктурного состояния, развитие технологии наноструктурных и нанопористых материалов, работы в СССР, особые свойства и строение малых атомных агрегаций, внедрение в технологии производства транзисторов и лазеров наноматериалов, начало интенсивного познания твердого тела и развития техники манипулирования атомами и молекулами.

### ***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: научные упоминания о малых частицах, фактическое начало изучения наноструктурного состояния, развитие технологии наноструктурных и нанопористых материалов, работы в СССР, особые свойства и строение малых атомных агрегаций, внедрение в технологии производства транзисторов и лазеров наноматериалов, начало интенсивного познания твердого тела и развития техники манипулирования атомами и молекулами.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

### ***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: научные упоминания о малых частицах, фактическое начало изучения наноструктурного состояния, развитие технологии наноструктурных и нанопористых материалов, работы в СССР, особые свойства и строение малых атомных агрегаций, внедрение в технологии производства транзисторов и лазеров наноматериалов, начало интенсивного познания твердого тела и развития техники манипулирования атомами и молекулами.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Первые научные упоминания о малых частицах.
2. Фактическое начало изучения наноструктурного состояния.
3. Развитие технологии наноструктурных и нанопористых материалов. Работы в СССР.
4. Особые свойства и строение малых атомных агрегаций.
5. Внедрение в технологии производства транзисторов и лазеров наноматериалов.
6. Начало интенсивного познания твердого тела и развития техники манипулирования атомами и молекулами

**Тема 16**

***Лекция 16.*** История развития нанотехнологии в Японии

***Основные вопросы:***

1. История начала реализации проекта "Геном человека".
2. Развитие новых отраслей фармацевтической промышленности с 2000 г.
3. Начало фундаментальных исследований процессов на молекулярном уровне.
4. Перспективы нанотехнологии в области медицины.
5. Нанотехнологический прорыв.
6. Примеры записи информации в драйвере жесткого диска при обычных технологиях.
7. Перспективы нанотехнологии по увеличению объема записи информации на DVD и других носителях.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как начало реализации проекта "Геном человека", развитие новых отраслей фармацевтической промышленности с 2000 г., начало фундаментальных исследований процессов на молекулярном уровне, перспективы нанотехнологии в области медицины, нанотехнологический прорыв, примеры записи информации в драйвере жесткого диска при обычных технологиях, перспективы нанотехнологии по увеличению объема записи информации на DVD и других носителях.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: начало реализации проекта "Геном человека", развитие новых отраслей фармацевтической промышленности с 2000 г. , начало фундаментальных исследований процессов на молекулярном уровне, перспективы нанотехнологии в области медицины, нанотехнологический прорыв, примеры записи информации в драйвере жесткого диска при обычных технологиях, перспективы нанотехнологии по увеличению объема записи информации на DVD и других носителях.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: начало реализации проекта "Геном человека", развитие новых отраслей фармацевтической промышленности с 2000 г. , начало фундаментальных исследований процессов на молекулярном уровне, перспективы нанотехнологии в области медицины, нанотехнологический прорыв, примеры записи информации в драйвере жесткого диска при обычных технологиях, перспективы нанотехнологии по увеличению объема записи информации на DVD и других носителях.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. История начала реализации проекта "Геном человека".
2. Развитие новых отраслей фармацевтической промышленности с 2000 г.
3. Начало фундаментальных исследований процессов на молекулярном уровне.
4. Перспективы нанотехнологии в области медицины.
5. Нанотехнологический прорыв.
6. Примеры записи информации в драйвере жесткого диска при обычных технологиях.
7. Перспективы нанотехнологии по увеличению объема записи информации на DVD и других носителях.

## **Тема 17**

***Лекция 17.*** История и принципы создания нанотехнологических объектов.

***Основные вопросы:***

1. Прогноз развития основных характеристик электронных устройств. 2. Основные концепции для развития нанотехнологий. 3. Подход «сверху—вниз» 4. Идея технологии «снизу—вверх». 5. Типичный пример подхода «снизу—вверх». 6. Поведение живых организмов при технологии сборки «снизу—вверх». 7. Процессы самоорганизации в живых организмах. 8. Схема обработки и самосборки элементов поверхности при помощи сканирующего туннельного микроскопа.

***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как прогноз развития основных характеристик электронных устройств, основные концепции для развития нанотехнологий, подход «сверху—вниз», идея технологии «снизу—вверх», типичный пример подхода «снизу—вверх», поведение живых организмов при технологии сборки «снизу—вверх», процессы самоорганизации в живых организмах, схема обработки и самосборки элементов поверхности при помощи сканирующего туннельного микроскопа.

***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: прогноз развития основных характеристик электронных устройств, основные концепции для развития нанотехнологий, подход «сверху—вниз», идея технологии «снизу—вверх», типичный пример подхода «снизу—вверх», поведение живых организмов при технологии сборки «снизу—вверх», процессы самоорганизации в живых организмах, схема обработки и самосборки элементов поверхности при помощи сканирующего туннельного микроскопа.

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: прогноз развития основных характеристик электронных устройств, основные концепции для развития нанотехнологий, подход «сверху—вниз», идея технологии «снизу—вверх», типичный пример подхода «снизу—вверх», поведение живых организмов при технологии сборки «снизу—вверх», процессы самоорганизации в живых организмах, схема обработки и самосборки элементов поверхности при помощи сканирующего туннельного микроскопа.

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Прогноз развития основных характеристик электронных устройств.
2. Основные концепции для развития нанотехнологий.
3. Подход «сверху—вниз»
4. Идея технологии «снизу—вверх».
5. Типичный пример подхода «снизу—вверх».
6. Поведение живых организмов при технологии сборки «снизу—вверх».
7. Процессы самоорганизации в живых организмах.
8. Схема обработки и самосборки элементов поверхности при помощи сканирующего туннельного микроскопа

## Тема 18

**Лекция 18.** История развития динамики исследований в области нанотехнологий

### ***Основные вопросы:***

1. Динамика роста объема исследований в области создания наноматериалов.
2. Перспективы развития нанотехнологий
3. Классификация компаний, работающих на рынке наноматериалов.
4. Компании, занимающиеся нанофотоникой и наноэлектроникой.
5. Сверхмощные и сверхминиатюрные компьютеры.
6. Сверхчувствительные и высокостабильные биодатчики.
7. Высокоэффективные топливные элементы

### ***Цель и задачи освоения темы:***

освоить понятия, такие как динамика роста объема исследований в области создания наноматериалов, перспективы развития нанотехнологий, классификация компаний, работающих на рынке наноматериалов, компании, занимающиеся нанофотоникой и наноэлектроникой, сверхмощные и сверхминиатюрные компьютеры, сверхчувствительные и высокостабильные биодатчики, высокоэффективные топливные элементы

### ***Требования к уровню подготовленности студента:***

студентам необходимы знания по изученным ранее на стадии бакалавриата дисциплинам, таким как физика, химия, математика.

***Характеристика основного понятийно-терминологического аппарата, обеспечивающего успешное восприятие программного материала темы:***

студент должен освоить следующие знания: динамика роста объема исследований в области создания наноматериалов, перспективы развития нанотехнологий, классификация компаний, работающих на рынке наноматериалов, компании, занимающиеся нанофотоникой и наноэлектроникой, сверхмощные и сверхминиатюрные компьютеры, сверхчувствительные и высокостабильные биодатчики, высокоэффективные топливные элементы

Данная тема является необходимой для изучения последующих курсов технологического базового и вариативного циклов

***Краткие выводы по итогам изучения темы:***

студент после изучения данной темы должен владеть основными понятиями, рассмотренными в теоретическом курсе: динамика роста объема исследований в области создания наноматериалов, перспективы развития нанотехнологий, классификация компаний, работающих на рынке наноматериалов, компании, занимающиеся нанофотоникой и наноэлектроникой, сверхмощные и сверхминиатюрные компьютеры, сверхчувствительные и высокостабильные биодатчики, высокоэффективные топливные элементы

***Контрольные вопросы для самопроверки знаний по теме:***

1. Динамика роста объема исследований в области создания наноматериалов.
2. Перспективы развития нанотехнологий
3. Классификация компаний, работающих на рынке наноматериалов.
4. Компании, занимающиеся нанофотоникой и наноэлектроникой.
5. Сверхмощные и сверхминиатюрные компьютеры.
6. Сверхчувствительные и высокостабильные биодатчики.
7. Высокоэффективные топливные элементы

**Список литературы:**

**а) основная литература**

1. История химии. Элективный курс [Электронный ресурс] / **Савинкина Е.В.** - М. : БИНОМ, 2012. Студенческая научная библиотека «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309665.html>
2. Эволюция теории химического строения вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строен. химич. соед. (осн. един. химии): Монография / **О.С. Сироткин.** - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 247с ЭБС «Znanium»  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420415>.
3. **Горохов, В. Г.** Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения) [Электронный ресурс] : монография / В. Г. Горохов. - М.: Логос, 2012. - 512 с. ЭБС «Znanium»  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468398>
4. **Миттова И.Я.** История химии с древнейших времен до конца XX века : учебное пособие для вузов : в 2 т. / **И. Я. Миттова, А. М. Самойлов** .— Долгопрудный : Интеллект, Т. 2 — 2012 .— 623 с. ЭБС «Znanium»  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365101>.

5. **Левицкий, М.М.** Добро пожаловать в химию! [Электронный ресурс] / М.М. Левицкий. — Эл. изд.— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.—190 с. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539092>.

**б) дополнительная литература**

6. Теоретические основы и технология переработки пластических масс: Учебник/**В.Г.Бортников** - 3изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 480 с. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=450336>

7. Общая технология силикатов: Учебник / **Л.М. Сулименко**. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456111>

8. **Гулюян, Ю. А.** Технология стекла и стеклоизделий: высших и средних специальных учебных заведениях, на предприятиях, в системах профессионально-технического и производственного обучения /Ю. А. Гулюян.-Изд. 2-е, перераб. и доп.-Владимир :Транзит-ИКС, 2015. - 712 с: ил. 8 экз.

9. Технология нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / **Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Н.В. Романова**. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. Студенческая научная библиотека «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214948.html>.

**в) периодические издания:**

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Фундаментальные проблемы современного материаловедения»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Башкирский химический журнал»;
- журнал «Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии»

**г) интернет-ресурсы:**

- сайты ведущих научных журналов по химической технологии;
- электронные библиотечные системы «Лань», ЭБС «Znanium», Студенческая электронная библиотека «Консультант студента», ЭБС «IPRbooks» и др. (бесплатный доступ через электронную библиотеку ВлГУ).

**д) Тексты лекций дисциплине «История химических технологий»**