

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Фундаментальные научные инновации в современной химии Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сагитова Р.Н.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 790619

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сагитова Р.Н. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, RNSagitova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

знакомство с основными современными проблемами химии и способами их решения.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина является кусом по выбору вариативной части учебного плана.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;
СК-2	способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности;
СК-3	готовностью владеть методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина 'Фундаментальные научные инновации в современной химии' относится к базовой части учебного цикла профессиональных, главных химических дисциплин в методологической части курса, в которой обсуждаются важнейшие понятия и модели, в обобщенном виде представляются системы подходов и методов, используемых в химических исследованиях различных объектов, рассматриваются концепции и сущность теоретических построений применительно к химической картине окружающего мира как источника инноваций с учетом социальных факторов.

Курс опирается на знания, которые были получены в общем курсе по истории и методологии химии и в курсах специализации при подготовке бакалавров- педагогов.

Объем работы по курсу 67 часов аудиторных (из них 10 лекции, 44 семинары) 56 часов самостоятельной работы. Курс завершается зачетом по двум темам рефератов и экзаменом

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Уметь: Выделять химическую составляющую в естественных науках, в том числе и при нарушении природного баланса в результате антропогенного воздействия на примерах ряда химических катастроф последнего столетия и давать им общую, т.е. философскую оценку возможных отдаленных последствий с акцентом на необходимость инновационных решений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Общие задачи курса. Химия как наука о материалах в контексте междисциплинарных связей как источника знаний для инноваций. Краткая история вопроса.	5		2	0	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Химия XX века. История развития как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений.	5		2	0	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Новые материалы XX века на основе полимеров. Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов.	5		2	0	10	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Основные "заказчики" новых материалов для создания новых конечных продуктов: микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство. Роль концепции "зеленой химии".	5		2	0	10	Устный опрос
5.	Тема 5. Инновации в собственно химии: поиск путей синтеза новых соединений (именные реакции как пример инновационных решений) - искусство химического синтеза. Привести примеры. Оценка достижений на примере нобелевских премий.	5		2	0	12	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			10	0	44	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Общие задачи курса. Химия как наука о материалах в контексте междисциплинарных связей как источника знаний для инноваций. Краткая история вопроса.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химия как наука о веществах (материалы) и их превращениях (процессах, технологиях. Химия как наука о материалах в контексте междисциплинарных связей как источника знаний для инноваций:" материальная" сторона вопроса и концептуальная ( теоретическая), краткая история вопроса с акцентом на период XX века. Требования "зеленой" химии как объективного регулятивного фактора развития(успехи, но не любой ценой). Роль принципов биомиметики в разработке новых химических технологий.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

"Зеленая химия": 12 Принципов зеленой химии. Планирование в современном синтезе.

**Тема 2. Химия XX века. История развития как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История развития химического знания как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках и завершенных в полезных конечных продуктах: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений в создании материалов в крупнотоннажном производстве (полимеры, продукты нефтехимии, металлургии и т.д.). Инновации в аналитическом приборостроении и создании средств аналитического контроля. Содружество физики и химии ( исторический аспект).

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Продукты нефтехимии.

**Тема 3. Новые материалы XX века на основе полимеров. Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов. Краткий очерк появления и развития химии катализаторов. Учет требований "зеленой" химии. Примеры применения принципов биомиметики для промышленных технологий.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Катализ. Каталитические реакции

**Тема 4. Основные "заказчики" новых материалов для создания новых конечных продуктов: микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство. Роль концепции "зеленой химии".**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Новые материалы при создании новых конечных продуктов ( микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство). Роль концепции "зеленой химии" в поиске условий технологических решений. Фармацевтика как пример наукоёмких технологий и пути преодоления затрат.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Биологически активные вещества.

**Тема 5. Инновации в собственно химии: поиск путей синтеза новых соединений (именные реакции как пример инновационных решений) - искусство химического синтеза. Привести примеры. Оценка достижений на примере нобелевских премий.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химические знания и поиск путей синтеза новых соединений (именные реакции как пример инновационных решений) - искусство химического синтеза. Привести примеры. Оценка достижений на примере нобелевских премий по физике и химии второй половины XX века. Некоторые вопросы лженауки и этики поведения ученых и разработчиков.

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Именные реакции в химии.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Общие задачи курса. Химия как наука о материалах в контексте междисциплинарных связей как источника знаний для инноваций. Краткая история вопроса.	5		подготовка к устному опросу	10	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Химия XX века. История развития как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений.	5		подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
3.	Тема 3. Новые материалы XX века на основе полимеров. Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов.	5		подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
4.	Тема 4. Основные "заказчики" новых материалов для создания новых конечных продуктов: микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство. Роль концепции "зеленой химии".	5		подготовка к устному опросу	14	Устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Инновации в собственно химии: поиск путей синтеза новых соединений (именные реакции как пример инновационных решений) - искусство химического синтеза. Привести примеры. Оценка достижений на примере нобелевских премий.	5		подготовка к контрольной работе	15	Контрольная работа
	Итого				63	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерные (презентации лекций), диалоговые (интерактивный опрос, решение задач и упражнений на практических занятиях), тестовые технологии, выполнение практических и контрольных работ.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Общие задачи курса. Химия как наука о материалах в контексте междисциплинарных связей как источника знаний для инноваций. Краткая история вопроса.

Устный опрос , примерные вопросы:

Связь химии с блоком естественнонаучных дисциплин. Химия как источник для инноваций:" материальная" сторона вопроса и концептуальная ( теоретическая), краткая история вопроса с акцентом на период XX века. Принципы "зеленой" химии как объективного регулятивного фактора развития(успехи, но не любой ценой). Биомиметика и её роль в разработке новых химических технологий.

#### Тема 2. Химия XX века. История развития как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений.

Устный опрос , примерные вопросы:

История развития химического знания как смена теоретических концепций, отраженных в прикладных разработках и завершенных в полезных конечных продуктах: R & D - девиз исследовательских лабораторий. Краткий очерк основных достижений в создании материалов в крупнотоннажном производстве (полимеры, продукты нефтехимии, металлургии и т.д.). Инновации в аналитическом приборостроении и создании средств аналитического контроля. Содружество физики и химии ( исторический аспект).

**Тема 3. Новые материалы XX века на основе полимеров. Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Краткая история достижений. Нанотехнологии, наноматериалы и нанокompозиты. Что дает размерность при создании новых материалов. Роль процессов с применением катализаторов. Краткий очерк появления и развития химии катализаторов. Учет требований "зеленой" химии. Примеры применения принципов биомиметики для промышленности технологий.

**Тема 4. Основные "заказчики" новых материалов для создания новых конечных продуктов: микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство. Роль концепции "зеленой химии".**

Устный опрос , примерные вопросы:

Новые материалы при создании новых конечных продуктов ( микроэлектроника, строительство, машиностроение, медицина, фармацевтика, химия в быту, энергетика, агропромпроизводство). Роль концепции "зеленой химии" в поиске условий технологических решений. Фармацевтика как пример наукоемких технологий и пути преодоления затрат.

**Тема 5. Инновации в собственно химии: поиск путей синтеза новых соединений (именные реакции как пример инновационных решений) - искусство химического синтеза. Привести примеры. Оценка достижений на примере нобелевских премий.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Основные научные и технические проблемы химической технологии. Пути решения проблем химической технологии. Химическая технология и экология. Нефтехимия и катализ. Наноматериалы и нанохимия. Дизайн и технология современных материалов. Классификация материалов. Основные свойства материалов. Сырьевая база для производства материалов и принципы экономии материалов. Основные свойства материалов. Объемы производства основных веществ материалов. Принципы создания материалов. Этапы создания материала. Жизненный цикл материалов. Безопасность и надежность материалов. Моделирование состава и свойств материалов

**Итоговая форма контроля**

экзамен (в 5 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Билет ♦ 1

1. Химия среди других наук естественного цикла. Современная химия как источник знаний для инноваций.
2. Что такое ?инновация?? Классификация по характерным свойствам, отличающим инновацию от простого новшества:
  - ? научно-техническая новизна;
  - ? производственная применимость;
  - ? коммерческая реализуемость.

Билет ♦ 2

1. Приоритет биохимии в экологических проблемах в рамках концепции устойчивого развития общества. Инновационные подходы решений.
2. Особенности развития химии в XX в. Дифференциация химического знания. Интеграционные процессы. Скорость прироста знаний.

Билет ♦ 3

1. Роль аналитической химии как системообразующего фактора в истории и методологии химии. Концепция тотального контроля ?всего и вся?. Примеры прорывных технологий в методах анализа.
2. Стратегические направления в развитии химической науки на рубеже XX- XXI вв. Новые материалы, использование размерности как новой характеристики вещества.

Билет ♦ 4

1. Катализ и крупнотоннажное производство химической продукции как сфера инноваций.
2. "Зеленая химия" как альтернатива методологии традиционной химии. Использование знаний биологии для дальнейшего развития химии. Биомиметика. Биоремедиация. Нанотехнологии.

Билет ♦ 5

1. Новые объекты исследования химии и создание новых материалов как двигатель прогресса.
2. Понятийный аппарат, формулы и другие знаковые средства в химии. Их эволюция и роль в формировании химического знания с позиций инновационных решений.

Билет ♦ 6

1. Компетентность и компетенция, необходимость непрерывного повышения квалификации, роль смежных областей знания как важная составляющая инновационных решений.
2. Информационная модель науки. Информационные потоки, экспоненциально - логистическая модель развития науки. Скорость прироста знаний по публикациям.

Билет ♦ 7

1. Иятрохимия. Парацельс и другие ученые этого этапа развития химического знания, их философские воззрения. Биологически активные добавки и проблема оценки их качества в контексте инноваций в фармацевтике.
2. Адаптационное торможение, неселективный и селективный фильтры в и информационной модели развития науки. Есть ли предел у химии?

Билет ♦ 8

1. Мифы, мистификация химического знания, вопросы эзотерики.
2. Индекс научного цитирования. Импакт-фактор журнала. Оценка деятельности ученого. Нобелевские лауреаты по химии и общая картина химического мира через призму достижений.

Билет ♦ 9

1. Связь физики и химии, физикализация химических знаний и инновационная составляющая их междисциплинарности.
2. Что такое лженаука? Примеры из истории химии и физики.

Билет ♦ 10

1. Интеграционные процессы в химии в XX в. Междисциплинарность химического знания, отражение этого процесса в лекционных курсах. Химия в системе наук о жизни.
2. Понятия "химический рай" и "химический ад" и глобальные вопросы сохранения цивилизации.

Билет ♦ 11

1. Что такое междисциплинарность в науке, химия в контексте смежных наук.
2. Возникновение термодинамики, химической термодинамики, химической кинетики. Работы Гиббса и других ученых. Создание фундамента современной химии.

Билет ♦ 12

1. Совокупность методов аналитической химии XX в. и доказательная база в науках естественного цикла. Роль физических и биологических методов исследования и анализа. Пределы измерений. Пути совершенствования в методологии анализа.

2. Современный химик как созидатель, отдаленные последствия его деятельности. Этические нормы поведения в социуме.

Билет ♦ 13

1. Химия и глобальные процессы в биосфере (изменения климата, загрязнение океана и атмосферы, озоновая дыра и др.). Химия и проблемы энергетики. Роль инновационных решений, примеры.

2. Приоритетные направления развития современной химии: новые материалы, фармахимия, нефтехимия, медицинская химия.

Билет ♦ 14

1. Химия и медицина: исторический экскурс. Роль химии в охране здоровья человека. Охрана здоровья и современная аналитика.

2. История химии как часть химии и как часть истории культуры. Два подхода в изучении истории химии: концептуальный и методологический? Взгляд через призму инноваций.

Билет ♦ 15

1. Хронологические вопросы истории химии. Концептуальный подход. Синхронический подход к истории химии.

2. Химия на рубеже веков XX-XXI: химические процессы в контексте пространства и времени. Процессы самоорганизации. Работы И. Пригожина.

Билет ♦ 16

1. Гуманистическая роль химии и химической практики. Химия и глобальные процессы современности. Химия в интересах устойчивого развития и требование инновационных прорывов.

2. История становления университетов и традиции университетского образования. Университет как организация для инновационных прорывов.

Билет ♦ 17

1. Химия на рубеже столетий XX - XXI вв. Обобщенный портрет химического знания. Междисциплинарность приоритетных областей химии.

2. Смена концепций в развитии современной химии как примеры инноваций в её теоретической сфере. Основные примеры, получившие отражение в создании новых материалов и веществ.

Билет ♦ 18

1. Взаимодействие химии и биологии: историческая и методологическая реконструкция взаимосвязи научных дисциплин как области инноваций..

2. Трансдисциплинарность, трансформация и модификация научных знаний при взаимодействии химии и наук о жизни.

Билет ♦ 19

1. Историко-логическое исследование взаимодействия физики и химии.

2. Виртуальный мир химии: что дает использование компьютеров. Примеры инноваций в этой сфере.

Билет ♦ 20

1. Идеалы химического познания и их эволюция.

2. Каталитические явления в химии и биохимии: история вопроса. Оценка инновационной составляющей на примерах сенсорики.

Билет ♦ 21

1. Этика науки: моральные принципы поведения ученого в научном коллективе и социуме. Актуальность проблематики.

2. Химия и медицина: предметно-логическое и историко-логическое исследование взаимодействия. Примеры направлений инновационных решений.

#### Билет ♦ 22

1. Интердисциплинарные области знания на границе химии и медицины (современное состояние).
2. Историко-логическое исследование взаимодействия химии и математики.

#### Билет ♦ 23

1. Принципы биомиметики в химической методологии.
2. Сверхмалые дозы и гомеопатия с позиции возможности точности измерений как пример нелинейных явлений в науках о жизни.

#### Билет ♦ 24

1. Химия и химическая технология в контексте трансдисциплинарных проблем экологии (методология ?зеленой химии?).
2. Оценка мировых достижений физики и химии через нобелевские премии. Нравственно-этические аспекты деятельности научного сообщества.

### 7.1. Основная литература:

1. Концепция создания продукции и достижений мирового уровня : монография / Б.А. Аникин, О.Б. Аникин, В.Н. Гришин. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 178 с. - (Научная мысль). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=950859>
2. Миттова И.Я. История химии с древнейших времен до конца XX века. В 2-х т.Т. 1: Учебное пособие / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 416 с. ISBN 978-5-91559-130-0. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=401788>
3. Основы научных исследований : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. - 2-е изд., доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=924694>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Концепции современного естествознания: Учебник / Бондарев В.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 512 с. ISBN 978-5-98281-262-9 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548217>
2. Основы научного исследования: Учебное пособие / Бакулев В.А., Бельская Н.П., Берсенева В.С., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 62 с.: ISBN 978-5-9765-3549-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=965983>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

elibrary.ru - Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

АИР- агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов. - <http://www.innoros./about/goals-and-objectives>

Именные химические реакции - [http://him.1september.ru/2000/38/no38\\_1.htm](http://him.1september.ru/2000/38/no38_1.htm)

Инновационные химические технологии и биотехнологии новых материалов и продуктов - [http://www.chem.soc.ru/docs/symposium/2010/chemsoc\\_2010](http://www.chem.soc.ru/docs/symposium/2010/chemsoc_2010)

Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского - <http://kpfu.ru/library>

Химическая информационная сеть - <http://www.chem.msu.su/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Фундаментальные научные инновации в современной химии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Химическая лаборатория.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Сагитова Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.