

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  
Протокол от 25.05.2025  
№ 1-08/2025

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

*История и методология химии*

---

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

---

*код и название*

образовательная программа

Аналитическая химия

---

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2025 г.**

### **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «История и методология химии» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «История и методология химии» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенций | Наименование компетенции                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1             | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач         |
| ПК-4             | Способность реализовывать профильные учебные программы в общеобразовательных и средних специальных учреждениях                    | З-ПК-4 Знать: - теоретические основы профильных учебных программ по химии в общеобразовательных и средних специальных учебных заведениях;<br>- основы методики преподавания химии;<br>У-ПК-4 Уметь: - составить план занятия, подготовить теоретический и практически материал к занятию;<br>- проводить контроль полученных знаний и адекватно оценивать результаты учебы обучаемых;<br>В-ПК-4 Владеть: - навыками общения с учащимися во время занятий, обеспечивающими понимание и усвоение материала занятия. |

## 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

### 1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

| № п/п                    | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                           | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                | Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Текущая аттестация       |                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                     |
| 1                        | Сведения о выдающихся ученых химиках                                               | З-УК-1, У-УК-1, В – УК-1 -<br>Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Оценочное средство №2 – реферат                                     |
| 2                        | История получения и названия элементов периодической системы химических элементов. | З-ПК-4, У-ПК-4, В – ПК-4 -<br>Способность реализовывать профильные учебные программы в общеобразовательных и средних специальных учреждениях                    |                                                                     |
| Промежуточная аттестация |                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                     |
|                          | Экзамен                                                                            |                                                                                                                                                                 | Оценочное средство № 1                                              |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

| Уровни                                                                                                                             | Содержательное описание уровня                                                                                                                                     | Основные признаки выделения уровня                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | БРС, % освоения | ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|
| <b>Высокий</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>         | Творческая деятельность                                                                                                                                            | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий                 | <b>90-100</b>   | <b>A/<br/>Отлично/<br/>Зачтено</b>                 |
| <b>Продвинутый</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i> | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы     | <i>Включает нижестоящий уровень.</i><br>Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения. | <b>85-89</b>    | <b>B/<br/>Очень хорошо/<br/>Зачтено</b>            |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>75-84</b>    | <b>C/<br/>Хорошо/<br/>Зачтено</b>                  |
| <b>Пороговый</b><br><i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>                                                   | Репродуктивная деятельность                                                                                                                                        | Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.                                                                                                                                                                              | <b>65-74</b>    | <b>D/Удовлетворительно/<br/>Зачтено</b>            |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>60-64</b>    | <b>E/Посредственно/<br/>Зачтено</b>                |
| <b>Ниже порогового</b>                                                                                                             | Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы.<br>Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>0-59</b>     | <b>Неудовлетворительно/<br/>Зачтено</b>            |

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

| <b><i>Уровень сформированности компетенции</i></b> | <b><i>Текущий контроль</i></b> | <b><i>Промежуточная аттестация</i></b> |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| <b><i>высокий</i></b>                              | <b><i>высокий</i></b>          | <b><i>высокий</i></b>                  |
|                                                    | <b><i>продвинутый</i></b>      | <b><i>высокий</i></b>                  |
|                                                    | <b><i>высокий</i></b>          | <b><i>продвинутый</i></b>              |
| <b><i>продвинутый</i></b>                          | <b><i>пороговый</i></b>        | <b><i>высокий</i></b>                  |
|                                                    | <b><i>высокий</i></b>          | <b><i>пороговый</i></b>                |
|                                                    | <b><i>продвинутый</i></b>      | <b><i>продвинутый</i></b>              |
|                                                    | <b><i>продвинутый</i></b>      | <b><i>пороговый</i></b>                |
|                                                    | <b><i>пороговый</i></b>        | <b><i>продвинутый</i></b>              |
| <b><i>пороговый</i></b>                            | <b><i>пороговый</i></b>        | <b><i>пороговый</i></b>                |
| <b><i>ниже порогового</i></b>                      | <b><i>пороговый</i></b>        | <b><i>ниже порогового</i></b>          |
|                                                    | <b><i>ниже порогового</i></b>  | <b><i>-</i></b>                        |

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1

по 6 неделю учебного семестра.

- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

| Этап рейтинговой системы /<br>Оценочное средство | Неделя | Балл     |           |
|--------------------------------------------------|--------|----------|-----------|
|                                                  |        | Минимум* | Максимум* |
| Семестр VII                                      |        |          |           |
| Текущая аттестация                               | 1-16   | 36       | 60        |
| Контрольная точка № 1                            | 7-8    | 18       | 30        |
| Оценочное средство № 2                           | 1-8    | 18       | 30        |
| Контрольная точка № 2                            | 15-16  | 18       | 30        |
| Оценочное средство № 2                           | 9-16   | 18       | 30        |
| Промежуточная аттестация                         | -      | 24       | 40        |
| Зачет с оценкой                                  | -      |          |           |
| Оценочное средство № 1                           | -      | 24       | 40        |
| ИТОГО по дисциплине                              |        | 60       | 100       |

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

##### 4.1 Оценочное средство №1

а) Типовые вопросы к экзамену:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

#### (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

#### ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление **04.03.01 «Химия»**

Образовательная программа **«Аналитическая химия»**

Дисциплина **История и методология химии**

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Древнегреческая натурфилософия: учения о первоэлементах, античная атомистика.
2. Основные периоды развития алхимии (александрийский (или греко-египетский), арабский, европейский). Укажите их временные рамки. Назовите представителей

александрийского и арабского периодов, их основные идеи и практический вклад. Значение этих периодов в истории химии.

3. Иатрохимический период развития химии: Парацельс, А.Либавий, И.Б.Ван Гельмонт, Ф.Д.Сильвий и др. – основные достижения.
4. Развитие технической химии в XV-начале XVIII вв. (Ванноччо Бирингуччо, Георгий (Бауэр) Агрикола, Иоганн Рудольф Глаубер).
5. Философия Р. Бойля в естествознании XVII в. и возникновение химии как науки.
6. Представления о горении и дыхании в XVII в. Возникновение теории флогистона (И.Бехер, Г.Шталь), ее сущность. Достоинства и недостатки теории флогистона.
7. Пневматический период развития химии: временные рамки и представители, их вклад в развитие химических знаний.
8. А.Л.Лавуазье и его вклад в химию. Перечислите основные аспекты "химической революции" XVIII в.
9. Развитие элементаристского (субстанционального) и атомистического подходов к объяснению свойств веществ с древности до начала XIX века. Создание "химической атомистики" Дж.Дальтоном.
10. Исследования газов в начале XIX в. (работы Дж.Дальтона, Й.Берцелиуса, Ж.Гей-Люссака, А.Авогадро). Гипотезы Авогадро. Причины неприятия современниками гипотез Авогадро.
11. Характеристика состояния химии в области атомно-молекулярного учения к 1860 г. (дуалистические воззрения Й.Берцелиуса, унитарная теория Ш.Жерара, работы С.Канниццаро). Основные договоренности химического конгресса в Карлсруэ.
12. Возникновение органической химии. Концепция "витализма" в химии. Первые исследования различных классов органических веществ.
13. Деструктурные теории в органической химии (XIX в.) (концепции Й.Берцелиуса, Ж.Дюма, О.Лорана, Ш.Жерара).
14. История понятия валентность (Э.Франкланд, А.Кекуле, И.Тиле, А.Вернер и др.).
15. Создание теории химического строения органических соединений (А.Купер, А.Кекуле, А.М.Бутлеров).
16. Попытки систематизации химических элементов, предшествовавшие созданию периодической таблицы Д.Менделеева.
17. Открытие периодического закона и его развитие в конце XIX–XX вв. (открытие элементов, предсказанных Д.И.Менделеевым; открытие инертных газов и включение их в таблицу; проблема размещения лантаноидов и актиноидов)
18. Развитие термохимии в XVIII-XIX вв (работы Дж.Блэка, А.Лавуазье и П.Лапласа, Г.Гесса, М.Бертло, Ю.Томсена и др.)
19. Деятельность М.В.Ломоносова в области физической химии. Формирование физической химии как самостоятельной области знания во второй половине XIX века.
20. Основные достижения в области теории растворов в XVIII – первой половине XX века. Работы М.В.Ломоносова, Ф.Рауля, сторонники физической и химической теорий растворов. Теория Аррениуса. Создание теории сильных электролитов.
21. Истоки и формирование основ классической химической термодинамики в XIX – начале XX вв.
22. Развитие представлений о химическом сродстве в XVIII-XIX вв.: Т.У.Бергман, Э.Ф.Жоффруа – таблицы сродства; электрохимические концепции; учение о химическом равновесии К.Л.Бертолле и закон действующих масс; термохимические и термодинамические трактовки.

23. Зарождение представлений о катализе в трудах Й.Я.Берцелиуса. Развитие катализа в XIX – середине XX вв. Физическая и химическая теории катализа.
24. Становление и развитие химической кинетики до середины XX века. Работы до 1864 г. (до открытия закона действующих масс). Формирование основных теорий кинетики в последующие годы.
25. Открытие радиоактивности и радиоактивных элементов (А.Беккерель, П. и М.Кюри). Становление и развитие радиохимии в 1-й половине XX в. (Э.Резерфорд, Ф.Содди, М.Кюри, И. и Ф.Жолио-Кюри и др.).
26. Развитие представлений о строении атома. Модели У.Томсона, Э.Резерфорда, Н.Бора.

Билеты к экзамену:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ**

Направление **04.03.01 «Химия»**

Образовательная  
программа **«Аналитическая химия»**

Дисциплина **История и методология химии**

**БИЛЕТ № 1**

1. Древнегреческая натурфилософия: учения о первоэлементах, античная атомистика  
.....
2. История понятия валентность (Э. Франкланд, А. Кекуле, И. Тиле, А. Вернер и др.)  
.....

Составитель \_\_\_\_\_ П.Н. Челнакова  
(подпись)

Начальник отделения \_\_\_\_\_ А.А. Котляров  
(подпись)

### БИЛЕТ № 2

1. Основные периоды развития алхимии (александрійский (или греко-египетский), арабский, европейский). Укажите их временные рамки. Назовите представителей александрийского и арабского периодов, их основные идеи и практический вклад. Значение этих периодов в истории химии  
.....
2. Создание теории химического строения органических соединений (А. Купер, А. Кекуле, А.М. Бутлеров)  
.....

### БИЛЕТ № 3

1. Иатрохимический период развития химии: Парацельс, А. Либавий, И.Б. Ван Гельмонт, Ф.Д. Сильвий и др. – основные достижения  
.....
2. Попытки систематизации химических элементов, предшествовавшие созданию периодической таблицы Д.И. Менделеева  
.....

### БИЛЕТ № 4

1. Развитие технической химии в XV-начале XVIII вв. (В. Бирингуччо, Г. Агрикола, И.Р. Глаубер)  
.....
2. Открытие периодического закона и его развитие в конце XIX–XX вв. (открытие элементов, предсказанных Д.И. Менделеевым; открытие инертных газов и включение их в таблицу; проблема размещения лантаноидов и актиноидов)  
.....

### БИЛЕТ № 5

1. Философия Р. Бойля в естествознании XVII в. и возникновение химии как науки  
.....
2. Развитие термохимии в XVIII-XIX вв (работы Дж. Блэка, А. Лавуазье и П. Лапласа, Г. Гесса, М. Бертло, Ю. Томсена и др.)  
.....

### БИЛЕТ № 6

1. Представления о горении и дыхании в XVII в. Возникновение теории флогистона (И. Бехер, Г. Шталь), ее сущность. Достоинства и недостатки теории флогистона  
.....

2. Деятельность М.В. Ломоносова в области физической химии. Формирование физической химии как самостоятельной области знания во второй половине XIX века  
.....

#### БИЛЕТ № 7

1. Пневматический период развития химии: временные рамки и представители, их вклад в развитие химических знаний  
.....
2. Основные достижения в области теории растворов в XVIII – первой половине XX века. Работы М.В. Ломоносова, Ф. Рауля, сторонники физической и химической теорий растворов. Теория Аррениуса. Создание теории сильных электролитов  
.....

#### БИЛЕТ № 8

1. А.Л. Лавуазье и его вклад в химию. Перечислите основные аспекты "химической революции" XVIII в.  
.....
2. Истоки и формирование основ классической химической термодинамики в XIX – начале XX вв.  
.....

#### БИЛЕТ № 9

1. Развитие элементаристского (субстанционального) и атомистического подходов к объяснению свойств веществ с древности до начала XIX века. Создание “химической атомистики” Дж. Дальтоном  
.....
2. Развитие представлений о химическом сродстве в XVIII-XIX вв.: Т.У. Бергман, Э.Ф. Жоффруа – таблицы сродства; электрохимические концепции; учение о химическом равновесии К.Л. Бертолле и закон действующих масс; термохимические и термодинамические трактовки  
.....

#### БИЛЕТ № 10

1. Исследования газов в начале XIX в. (работы Дж. Дальтона, Й. Берцелиуса, Ж. Гей-Люссака, А. Авогадро). Гипотезы Авогадро. Причины неприятия современниками гипотез Авогадро  
.....
2. Зарождение представлений о катализе в трудах Й.Я. Берцелиуса. Развитие катализа в XIX – середине XX вв. Физическая и химическая теории катализа  
.....

### БИЛЕТ № 11

1. Характеристика состояния химии в области атомно-молекулярного учения к 1860 г. (дуалистические воззрения Й. Берцелиуса, унитарная теория Ш. Жерара, работы С. Канницаро). Основные договоренности химического конгресса в Карлсруэ  
.....
2. Становление и развитие химической кинетики до середины XX века. Работы до 1864 г. (до открытия закона действующих масс). Формирование основных теорий кинетики в последующие годы  
.....

### БИЛЕТ № 12

1. Возникновение органической химии. Концепция "витализма" в химии. Первые исследования различных классов органических веществ  
.....
2. Открытие радиоактивности и радиоактивных элементов (А. Беккерель, П. и М. Кюри). Становление и развитие радиохимии в 1-й половине XX в.  
.....

### БИЛЕТ № 13

1. Деструктурные теории в органической химии (XIX в.) (концепции Й. Берцелиуса, Ж. Дюма, О. Лорана, Ш. Жерара)  
.....
2. Развитие представлений о строении атома. Модели У. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора  
.....

б) критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

| Показатели оценивания                              | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень<br>(отлично)<br><br>(36-40 баллов) | <b>знать:</b> основные этапы истории развития химии и их характерные черты; важнейшие события и переломные моменты в истории химии; о жизни и деятельности величайших химиков прошлых веков и настоящего времени; развернутое определение химии, ее специфику и место среди других естественных наук; важнейшие понятия и модели, используемые в главных химических дисциплинах; систему подходов и | Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком. Ответ самостоятельный. |
| Базовый уровень<br>(хорошо)<br><br>(30-35 баллов)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три                   |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | методов, применяемых в химических исследованиях;<br><b>уметь:</b> глубоко усваивать смысл и значение основных понятий химии и химических методов для облегчения изучения всех основных курсов химических дисциплин и спецкурсов;        | несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.                                                                                                                              |
| Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)<br><br>(24 - 28 баллов) | <b>владеть:</b> работы с печатными изданиями, самостоятельного обобщения материала и поиска новых экспериментальных и теоретических результатов, установливание закономерностей, тенденций и, следовательно, перспектив развития химии. | Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный ответ.                                                                                                        |
| Неудовлетворительно<br><br>< 24 баллов                           |                                                                                                                                                                                                                                         | При ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя. |

в) *Описание шкалы оценивания:* 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 балльную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

#### 4.2 Оценочное средство №2

##### а) типовые задания – реферат на тему:

1. «Ученый-химик»
2. «История получения и названия элементов периодической системы химических элементов»

##### б) критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

| Показатели оценки                   | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Баллы (max) |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Степень раскрытия темы           | - соответствие содержания теме и плану реферата;<br>- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;<br>- обоснованность способов и методов работы с материалом;<br>- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;<br>- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. | 8           |
| 2. Обоснованность выбора источников | - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;<br>- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).                                                                                                                                                                                                             | 8           |
| 3. Соблюдение требований            | - правильное оформление ссылок на используемую                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7           |

|                                |                                                                                                                                                                                                             |   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| к оформлению реферата          | литературу;<br>- грамотность и культура изложения;<br>- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;<br>- соблюдение требований к объему реферата;<br>- культура оформления: выделение абзацев.  |   |
| 4. Выступление с презентациями | - целесообразность распределения содержания творческой работы по слайдам;<br>- оригинальность презентации;<br>- обоснованное использование дизайна и эффектов мультимедиа: графики, анимации, видео, звука. | 7 |

в) описание шкалы оценивания:

- 27 – 30 баллов – оценка «отлично»;
- 23 – 26 баллов – оценка «хорошо»;
- 18 – 22 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- 0 – 18 баллов – оценка «неудовлетворительно».

ФОС составили:

О.Ф. Пасевич – доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук

П.Н. Челнакова – старший преподаватель отделения биотехнологий

Рецензент:

О.А. Ананьева – доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук