

Компонент ОПОП 04.03.01 Химия

направленность (профиль) Аналитическая химия и химическая

экспертиза

наименование ОПОП

Б1.В.03.05

шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Техника химического эксперимента

---

Разработчик (и):

Дякина Т. А.

ФИО

зав. кафедрой химии

должность

канд. хим. наук, доцент

ученая степень,  
звание

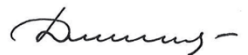
Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 6 от 16.02.2024

Заведующий кафедрой химии



подпись

Дякина Т. А.

ФИО

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ИД-1опк-2 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. ИД-2опк-2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик. ИД-3опк-2 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. ИД-4опк-2 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	– принципы оснащения химической лаборатории; – правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием; – теоретические основы процессов разделения и очистки химических веществ при проведении химического эксперимента	– грамотно использовать правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента в лабораторных условиях; – вести лабораторное хозяйство; – планировать и выполнять химический эксперимент; – применять логико-методологический инструментарий при выборе методов разделения, очистки и идентификации химических соединений; критически и самостоятельно осуществлять выбор лабораторной химической посуды, нагревательных и перемешивающих устройств для проведения химического эксперимента в лабораторных условиях	– основными приемами работы с химическими веществами и оборудованием; – навыками выполнения стандартных операций лабораторного химического эксперимента по предлагаемым методикам при решении практических задач; навыками научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.	– комплект тем практических занятий – тестовые задания	Результаты текущего контроля

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. [Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону]	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону]	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону]	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. [Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону]

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ представлен в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Выступление по практической работе подготовлено качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

1. Первоочередное действие при возникновении возгорания в вытяжном шкафу
  - а) затушить очаг пожара
  - б) вызвать пожарных
  - в) выключить вентиляцию
  - г) закрыть створку вытяжного шкафа
2. Первоочередное действие при возгорании электрических проводов
  - а) вызвать пожарных
  - б) обесточить электролинию
  - в) вынести огнеопасные вещества
  - г) тушить очаг возгорания
3. Пробки для закупоривания банок со щелочами
  - а) пластмассовые
  - б) корковые
  - в) резиновые
  - г) притертые стеклянные
4. Посуда для точного отмеривания жидкостей
  - а) мерный цилиндр
  - б) химический стакан
  - в) градуированная пипетка
  - г) мензурка
5. Колба с длинным узким горлом, в середине нанесена метка, ограничивающая измеренный объем

- а) мерная колба
- б) мерный цилиндр
- в) градуированная пипетка
- г) мензурка

6. Электронагревательный прибор предназначен для высушивания лабораторной посуды

- а) сушильный шкаф
- б) водяная баня
- в) спиртовка
- г) термостат

7. Раствор – это \_\_\_\_\_ система, состоящая из

\_\_\_\_\_.

8. Концентрацией раствора называют \_\_\_\_\_ содержание \_\_\_\_\_ вещества в \_\_\_\_\_; чаще всего для водных растворов используют следующие способы выражения концентрации раствора:

\_\_\_\_\_.

9. Для приготовления 100 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 20 % (плотность 1,10 г/см<sup>3</sup>) из 36%-й (плотность 1,18 г/см<sup>3</sup>) необходимо с помощью \_\_\_\_\_ отмерить \_\_\_\_\_ мл исходного раствора и \_\_\_\_\_ мл воды. Проверить концентрацию полученной соляной кислоты можно, измерив \_\_\_\_\_ раствора следующим образом:

\_\_\_\_\_.

Оценка/баллы	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90 – 100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70 – 89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50 – 69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49 % и меньше правильных ответов

### 3.3. Критерии и шкала оценивания доклада /информационного сообщения

Тематика докладов, информационных сообщений по дисциплине, требования к структуре, содержанию и оформлению изложены в методических материалах по освоению дисциплины, представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы докладов/информационных сообщений:

1. Очистка жидкостей от примесей
2. Очистка твердых веществ от примесей
3. Получение газов в химической лаборатории и их очистка
4. Химическая посуда
5. Фильтрация: способы и материалы
6. Очистка химической посуды и ее сушка
7. Нагревание и охлаждение в химической лаборатории
8. Измерение температуры в лабораторных условиях
9. Измерение объема и плотности веществ
10. Взвешивание в химической лаборатории

11. Приготовление индикаторных бумаг
12. Именная лабораторная посуда и оборудование
13. Основные конструкционные материалы, используемые для изготовления лабораторного химического оборудования
14. Вспомогательное лабораторное оборудование
15. Техника безопасной работы в химической лаборатории.
16. Лабораторные способы получения веществ: приборы и оборудование.
17. Приборы для получения газообразных веществ.
18. Способы получения веществ под действием электрического тока.
19. Способы очистки веществ перегонкой.
20. Фильтрация и центрифугирование.
21. Способы мытья химической посуды.
22. Весы. Техника взвешивания.
23. Способы разделения смесей.
24. Способы получения дистиллированной воды.
25. Применение процесса дистилляции в промышленности.
26. Способы нагревания веществ в лаборатории.
27. Газовые горелки, применяемые в лабораторной практике.
28. Экстракция. Применение процесса экстракции в промышленности.
29. Роль химического эксперимента в преподавании химии.
30. Демонстрационный химический эксперимент.
31. Способы измерения температуры.
32. Неводные растворы, их применение.
33. Сублимация. Применение процесса сублимации в промышленности.
34. Медицинская помощь в лаборатории.
35. Способы выращивания кристаллов в условиях лаборатории.
36. Средства индивидуальной защиты, работающего в химической лаборатории.
37. Противопожарные средства. Виды противогазов. Устройство противогаза.
38. Первая помощь пострадавшему при ожогах кислотами, щелочами, при отравлении галогенами, солями бария, свинца и цинка.
39. Виды соединительных элементов из стекла. Шлифы конусные взаимозаменяемые для лабораторной стеклянной аппаратуры и посуды.
40. Оборудование из металлов и пластмасс.
41. Химико-лабораторное стекло: виды, свойства.
42. Виды стеклянной посуды и способы обращения с ней.
43. Мерная посуда. Правила работы с мерной посудой.
44. Фарфоровая посуда: виды, назначение, правила работы.
45. Посуда и оборудование из пластмасс и металлов.
46. Правила работы на теххимических весах.
47. Общие требования к помещению химической лаборатории.
48. Приборы для получения газов.
49. Способы собирания газов.
50. Устройство газометра и работа с ним.
51. Приемы работы с твердыми веществами.
52. Приемы работы с жидкими веществами.
53. Устройство газовой горелки. Правила зажигания и тушения.
54. Устройство металлического штатива, назначение.
55. Алгоритм сборки штатива для укрепления водяного холодильника.
56. Перегонка: виды, приборы. Сборка прибора для перегонки при атмосферном давлении.
57. Сборка прибора для перегонки с водяным паром.
58. Способы фильтрации. Выбор способа.

59. Сборка приборов для фильтрования при нагревании и при атмосферном давлении.  
Техника безопасности.
60. Демонстрация приготовления простого и складчатого фильтров.
61. Возгонка как метод очистки твёрдых веществ от примесей.
62. Определение плотности жидкости ареометром.
63. Основные понятия по безопасности труда в химической лаборатории.
64. Классификация знаков по технике безопасности.

Оценка/баллы	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Ориентированность в материале, полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы. Материал изложен логически последовательно, присутствуют самостоятельные выводы, используется материал из дополнительных источников, интернет-ресурсов. Сообщение носит исследовательский характер. Используется наглядный материал (презентация).
<i>Хорошо</i>	Ориентированность в материале, но присутствуют некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении. Отсутствует наглядный материал (презентация).
<i>Удовлетворительно</i>	Трудности в подборе материала, его структурировании. Использована, в основном, учебная литература, не использованы дополнительные источники информации. Трудности в ответе на дополнительные вопросы по теме сообщения, формулировке выводов. Материал изложен не последовательно, не установлены логические связи.
<i>Неудовлетворительно</i>	Доклад, информационное сообщение подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме. ИЛИ Доклад, информационное сообщение не подготовлено.

### 3.4. Критерии и шкала оценивания мультимедийной презентации

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Оформлен титульный слайд с заголовком. Сформулированная тема ясно изложена и структурирована, использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме, выдержан стиль, цветовая гамма, использована анимация, звук. Логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<i>Хорошо</i>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Имеются неточности в изложении материала. Отсутствует логическая последовательность в суждениях. Не выдержан объем презентации, имеются упущения в оформлении. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<i>Удовлетворительно</i>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Сформулированная тема изложена и структурирована не в полном объеме. Не использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме. Присутствуют существенные отступления от требований к составлению презентации. Допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Работа не выполнена или не соответствует теме самостоятельной работы.

### 3.5. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 – 100 %
5	посещаемость 50 – 74 %
0	посещаемость менее 50 %

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 – 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины.

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной, у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

#### **Комплект заданий диагностической работы**

<b>Код и наименование компетенции:</b> ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
1.	Где хранятся концентрированные кислоты? 1) на лабораторных столах; 2) в металлических ящиках; 3) в вытяжных шкафах; 4) в прохладных помещениях
2.	Как определить газ по запаху? 1) наклониться над сосудом и вдохнуть; 2) направить пары газа к себе движением руки; 3) воспользоваться прибором с газоотводной трубкой; 4) не знаю
3.	Как оказать первую помощь при термических ожогах паром второй степени?



	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) промыть струей холодной воды;</li> <li>2) обработать 3–5%-ным раствором <math>\text{KMnO}_4</math>;</li> <li>3) наложить вату, смоченную этиловым спиртом;</li> <li>4) указанное в пунктах 2, 3</li> </ul>
4.	<p>Как правильно оказать первую помощь при попадании кислоты в глаза?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) обильно промыть струей воды и 3%-м раствором пищевой соды; +</li> <li>2) промыть только водой;</li> <li>3) промыть уксусной кислотой;</li> <li>4) промыть 2%-й борной кислотой</li> </ul>
5.	<p>Почему нельзя пробирку с раствором нагревать в одной точке?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) раствор плохо нагревается;</li> <li>2) может произойти выброс жидкости при закипании раствора;</li> <li>3) пробирка может треснуть;</li> <li>4) не знаю</li> </ul>
6.	<p>Почему нельзя на рабочем месте собирать много реактивов?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) можно перепутать реактивы;</li> <li>2) создается беспорядок в работе;</li> <li>3) пачкается лабораторный журнал;</li> <li>4) все указанное в предыдущих пунктах</li> </ul>
7.	<p>Как правильно оказать первую помощь при отравлении газами?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) выпить раствор пищевой соды;</li> <li>2) выпить слабый раствор уксусной кислоты;</li> <li>3) немедленно обеспечить доступ свежего воздуха и вызвать врача;</li> <li>4) выпить 5%-й раствор <math>\text{KMnO}_4</math></li> </ul>
8.	<p>Почему нельзя есть в химической лаборатории?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) возможно отравление химическими препаратами, попавшими в пищу;</li> <li>2) не этично;</li> <li>3) мешаешь окружающим;</li> <li>4) не знаю</li> </ul>
9.	<p>Почему нельзя греть раствор в толстостенной посуде?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) посуда слишком громоздкая;</li> <li>2) посуда нетермостойкая;</li> <li>3) долго прогревается;</li> <li>4) не знаю</li> </ul>
10.	<p>Почему твердую щелочь нельзя брать руками?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) щелочь плавится в руках;</li> <li>2) происходит ожог кожи рук;</li> <li>3) происходит все указанное в предыдущих пунктах;</li> <li>4) пачкаются руки</li> </ul>