

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность, «Экологическая безопасность
предприятия»
наименование ОПОП

Б1.В.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Аналитическая химия

Разработчик (и):
Долгопятова Н.В.
ФИО
доцент кафедры химии
должность

канд. техн. наук, доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

химии

наименование кафедры

протокол № 9 от 15.06.2022г.

Заведующий кафедрой химии


подпись

Дякина Т.А.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-2 Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских работ по профилю деятельности</p>	<p>ИД-2ПК-2 Использует методы химического анализа, навыки проведения испытаний и обработки экспериментальных результатов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы и понятия аналитической химии; - методы химического и физико-химического анализа веществ, их сущность и области применения; - основные метрологические характеристики методов анализа; - правила обработки и оформления результатов эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования по заданным методикам и анализировать результаты эксперимента; - самостоятельно готовить растворы различной концентрации, определять содержание веществ в пробах; - строить калибровочные графики, кривые титрования; - планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами химических и физико-химических методов анализа веществ; - навыками выполнения химических лабораторных операций; - навыками решения типовых задач аналитической химии и физико-химических методов анализа; - навыками планирования и постановки химического эксперимента и обработки его результатов; - навыками ведения лабораторного журнала.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и содержание курса аналитической химии. Основные разделы. Значение для защиты окружающей среды. Виды и методы анализов.

Тема 2. Метрологические основы химического анализа. Основные метрологические понятия и представления. Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

верхняя границы определяемых содержаний.

Тема 3. Химические методы количественного анализа. Общая характеристика химических методов количественного анализа. Особенности и области применения. Титриметрический анализ. Сущность титриметрического анализа. Основные понятия метода. Приготовление стандартных растворов. Основные способы титрования. Вычисления в титриметрическом анализе. Правила титрования.

3.1. *Кислотно-основное титрование.* Рабочие растворы. Построение кривых титрования и выбор индикатора. Расчет погрешностей анализа.

3.2 *Окислительно-восстановительное титрование.* Индикаторы. Перманганатометрия, йодометрия. Рабочие растворы. Индикаторы.

3.3 *Комплексометрическое титрование.* Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение.

3.4 *Титрование по методу осаждения.* Осадительное титрование. Аргентометрия. Рабочие растворы. Индикаторы.

Тема 4. Физико-химические методы анализа. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Особенности и области применения. Основные физико-химические методы анализа

Тема 5. Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный показатель поглощения. Оптическая плотность.

5.1 *Прямая фотометрия.* Методы определения одного компонента: метод стандартных растворов, метод калибровочного графика, метод добавок. Фотометрическое титрование. Преимущества и недостатки. Сущность, практическое применение.

5.2 *Рефрактометрия.* Способы рефрактометрического определения концентрации растворов: по табличным данным, методом калибровочного графика, методом расчета рефрактометрического фактора.

Тема 6. Электрохимические методы анализа. Классификация, сущность, практическое применение.

6.1 *Потенциометрия.* Сущность метода. Электроды, применяемые в потенциометрии. Практическое применение потенциометрии. Прямая потенциометрия. Метод калибровочного графика.

6.2 *Кондуктометрия.* Классификация методов кондуктометрического титрования. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Деркач, С. Р. Практикум по аналитической химии : учеб. пособие для вузов. [В 2 ч.]. Ч. 1. Классические методы количественного анализа / С. Р. Деркач; Гос. ком. РФ по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008 ; 2007. - 122 с. - Имеется электрон. аналог 2007 г. - Библиогр.: с. 119. - ISBN 978-5-86185-372-9 : 216-24. (Библиотека МГТУ: абонемент – 367 экз, читальный зал – 3 экз.)
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учеб. для вузов. В 2 кн. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрические методы анализа / В. П. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2002. - 368 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-7107-4725-4. - ISBN 5-7107-4727-0 : 84-00; 84-00. (Библиотека МГТУ: абонемент – 46 экз, читальный зал – 1 экз.)
3. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2003, 2002. - 384 с. : ил. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-7107-4726-2. - ISBN 5-7107-4727-0 : 86-64; 86-64. (Библиотека МГТУ: абонемент – 46 экз, читальный зал – 1 экз.)

Дополнительная литература:

4. Васильев, В. П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач : учеб. пособие для вузов / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова; под ред. В. П. Васильева. - 3-е изд., стер. ; 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2004, 2003. - 320 с. - (Серия "Высшее образование"). - ISBN 5-7107-8920-8. - ISBN 5-7107-6072-2 : 90-25; 90-25; 86-64. (Библиотека МГТУ: абонемент – 140 экз, читальный зал – 1 экз.)

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.xumuk.ru>

<http://www.chemport.ru>

<http://www.alhimikov.net>

<http://www.chemistry.narod.ru/>

<http://www.chem.tut.ru/>

<http://gen.lib.rus.ec/>

<Http://Avogadro.cc>

<http://jmol.sourceforge.net>

<https://ptable.com>

<https://acetyl.ru/f/help36.php>

<https://chemequations.com/ru/>

[Электронно-библиотечная система\(ЭБС\)«ЛАНЬ»](#)

[Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»](#)

[Электронно-библиотечная система ФГАОУ «МГТУ»](#)

[Платформа Moodle](#)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Кислотно-основное титрование. Алкалиметрическое титрование. Определение содержания серной кислоты в растворе.
2	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрическое титрование. Определение содержания ионов железа в растворе соли Мора.
3	Комплексометрическое титрование. Определение содержания иона цинка (II) в растворе. Определение содержания ионов кальция и магния при совместном присутствии в растворе.
4	Осадительное титрование. Определение содержания хлорид ионов методом Мора.
5	Прямая фотометрия. Определение содержания меди в растворе.
6	Рефрактометрия. Определение концентрации бинарных водных растворов рефрактометрическим методом.
7	Прямая потенциометрия. Определение содержания ионов Na^+ в растворе методом прямой потенциометрии.
8	Кондуктометрическое титрование. Кондуктометрическое титрование растворов кислот и оснований.