

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(государственный университет)»**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор по учебной работе и
экономическому развитию
_____ Д.А. Зубцов**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

по дисциплине: Аналитическая химия
по направлению: Прикладные математика и физика (магистратура)
профиль подготовки: Управление технологическими проектами
Факультет молекулярной и химической физики
Департамент химии
курс: -2
квалификация: магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 0(Осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 45 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

практические и семинарские занятия: 0 час.

лабораторные занятия: 45 час.

Самостоятельная работа: 63 час.

Всего часов: 108, всего зач. ед.: 3

Программу составили:

В.С. Талисманов, канд. хим. наук, доцент

Г.М. Болейко, канд. биол. наук, доцент

О.Г. Карманова, канд. хим. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры

24 марта 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного управления

И.Р. Гарайшина

Декан факультета

В.М. Некипелов

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

освоение студентами основных приемов и методов количественного химического анализа

Задачи дисциплины

Основными задачами курса является формирование у студентов следующих умений и навыков:

- аккуратности и точности при проведении эксперимента
- работы с аналитической посудой
- работы с химическими веществами
- по приготовлению растворов точных концентраций
- титриметрического анализа
- гравиметрического анализа
- фотометрического анализа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Аналитическая химия" относится к вариативной части образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» базируется на дисциплинах:

- Общая и неорганическая химия;
- Органическая химия.

Дисциплина «Аналитическая химия» предшествует изучению дисциплин:

- Физические методы исследований: лабораторный практикум;
- Основы химической физики: лабораторный практикум;
- Научно-исследовательская работа.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы количественного химического анализа (гравиметрический, титриметрический, фотометрический и т.д.)
- правила работы в аналитической лаборатории
- методы обработки данных количественного химического анализа

уметь:

1) работать с лабораторным аналитическим оборудованием:

- аналитическими весами
- рН-метром
- фотоэлектроколориметром
- термостатами
- аналитической посудой и приспособлениями
- стандартными образцами и стандарт-титрами

2) приготавливать:

- растворы заданных (точных) концентраций

3) определять:

- концентрации веществ в растворах, материалах, средах в широких диапазонах

4) выбирать методики количественного химического анализа

владеть:

методами:

- титриметрического анализа
- фотометрического анализа
- гравиметрического анализа
- обработки результатов количественного химического анализа

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практические и семинарские занятия	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа
1	Сведения о количественном химическом анализе. Аналитическая посуда и средства измерений.			2		5
2	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.			9		10
3	Комплексонометрическое титрование			9		10
4	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Йодометрия.			9		10
5	Фотометрический анализ			9		10
6	Гравиметрический анализ			5		10
7	Промежуточная аттестация (зачет)			2		8
Итого часов				45		63
Подготовка к экзамену		0 час.				
Общая трудоёмкость		108 час., 3 зач.ед.				

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 0 (Осенний)

1. Сведения о количественном химическом анализе. Аналитическая посуда и средства измерений.
2. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.
3. Комплексонометрическое титрование
4. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Йодометрия.
5. Фотометрический анализ
6. Гравиметрический анализ
7. Промежуточная аттестация (зачет)

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Химическая лаборатория, оснащенная вытяжным шкафом, шативами, бюретками, фотоэлектроколориметром, сушильным шкафом, аналитической посудой, раковиной, дистиллированной и водопроводной водой.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Зеленцов В.В., Зеленцова С.А., Латышева Л.А. и др. Практический курс общей химии.— М.: МФТИ, 2012. — 305 с.
2. Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 1, Т.2. / под ред. Ю.А. Золотова.—М. : Издательский центр «Академия», 2012.

Дополнительная литература

1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3 т. Т.1, Т.2.- М., Химия, 1970, 1971.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Изучение кинетики реакции йодирования ацетона титриметрическим методом: лабораторная работа по курсу «Общая и неорганическая химия» / сост. В.С. Талисманов. – М. : МФТИ, 2015. – 20 с

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо внимательно изучать теоретический материал курса, подготавливаться самостоятельно к каждой лабораторной работе (изучать методику, предварительно оформить лабораторный журнал), полностью выполнять указания преподавателя, ведущего лабораторную работу и указания методики количественного химического анализа. Ключевым моментом является крупность и внимательность исполнения требований методики эксперимента, аккуратность.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения

Приложение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

по направлению: Прикладные математика и физика (магистратура)
профиль подготовки: Управление технологическими проектами
Факультет молекулярной и химической физики
Департамент химии
курс: -2
квалификация: магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 0(Осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

В.С. Талисманов , канд. хим. наук, доцент

Г.М. Болейко , канд. биол. наук, доцент

О.Г. Карманова , канд. хим. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Аналитическая химия» обучающийся должен:

знать:

- основные методы количественного химического анализа (гравиметрический, титриметрический, фотометрический и т.д.)
- правила работы в аналитической лаборатории
- методы обработки данных количественного химического анализа

уметь:

- 1) работать с лабораторным аналитическим оборудованием:
 - аналитическими весами
 - рН-метром
 - фотоэлектроколориметром
 - термостатами
 - аналитической посудой и приспособлениями
 - стандартными образцами и стандарт-титрами
- 2) готовить:
 - растворы заданных (точных) концентраций
- 3) определять:
 - концентрации веществ в растворах, материалах, средах в широких диапазонах
- 4) выбирать методики количественного химического анализа

владеть:

- методами:
- титриметрического анализа
 - фотометрического анализа
 - гравиметрического анализа
 - обработки результатов количественного химического анализа

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

1. Теоретические вопросы
 - Основные методы количественного химического анализа
 - Основные типы аналитической посуды, средств измерений
 - Сущность титриметрического анализа
 - Сущность кислотно-основного титрования
 - Сущность окислительно-восстановительного титрования
 - Сущность комплексонометрии
 - Сущность фотометрического анализа. Закон Бугера-Ламберда-Бера
 - Сущность гравиметрического анализа
2. Практические навыки

- Приготовить раствор заданной концентрации
- Приготовить титрант заданной концентрации и провести его стандартизацию
- Определить неизвестную концентрацию раствора

4. Критерии оценивания

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка за дифференцированный зачет складывается как средняя арифметическая оценка, полученная за все лабораторные работы, а также при устном ответе на итоговом зачете. Для устного ответа обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.