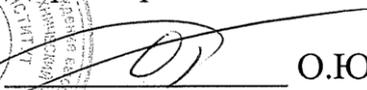


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Физико-технический институт



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФТИ

 О.Ю. Долматов

«23» 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КИНЕТИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ,
МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ. ЧАСТЬ 1»
НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Направление ООП 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»

Профиль подготовки (специализация) Физика кинетических явлений

Квалификация (степень) академический бакалавр

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс III семестр 6

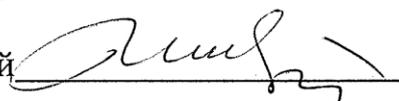
Количество кредитов 6

Код дисциплины Б1.ВМ5.4.3

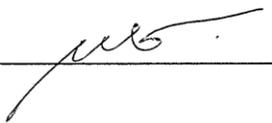
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс |
|---------------------------|------------------|
| Лекции, ч | 32 |
| Практические занятия, ч | – |
| Лабораторные занятия, ч | 48 |
| Аудиторные занятия, ч | 80 |
| Самостоятельная работа, ч | 136 |
| ИТОГО, ч | 216 |

Вид промежуточной аттестации экзамен

Обеспечивающее подразделение кафедра «Техническая физика»

Заведующий кафедрой  И.В. Шаманин

Руководитель ООП  Д.С. Исаченко

Профессор  В.Ф. Мышкин

2015 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся целей - ЦЗ - *Подготовка выпускника к поиску и получению новой информации, необходимых для решения инженерных задач в области ядерных физики и технологий, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к осознанию ответственности за принятие своих профессиональных решений; Ц5 - Подготовка выпускника к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления.*

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина (модуль) *«Кинетика физико-химических явлений и процессов, методы их изучения. Часть 1»* относится к дисциплинам профиля Б1.В.3 - *"Физика кинетических явлений" ООП.*

Дисциплине (модулю) *«Кинетика физико-химических явлений и процессов, методы их изучения. Часть 1»* предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- *Б1.Б10 – химия,*
- *Б1.Б11 – физика,*
- *Б1.Б16 – электротехника,*
- *Б1.В5 - термодинамика и теплопередача,*
- *Б1.В11 - физика плазмы.*
- *Б1.Б14 - метрология, стандартизация и сертификация*
- *Б1.В8 - введение в ядерную физику,*
- *Б1.В9 - уравнения математической физики.*

Содержание разделов дисциплины (модуля) «...» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- *Б1.В.3.1 - Методы разделения стабильных изотопов*
- *Б1.В.3.2 - Ионнообменные технологии*
- *Б1.В.3.5 - Центробежный метод разделения изотопов*
- *Б1.В.3.6 - Теория каскадов для разделения двухкомпонентных изотопных смесей*
- *Б1.В.3.7 - Моделирование и оптимизация разделительных процессов*
- *Б1.В.3.8 - Процессы изотопного обмена*
- *Б1.В.3.9 - Электрохимические технологии разделения изотопов*
- *Б1.В.3.10 - Реакторное производство изотопов.*

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

| Результаты обучения (компетенции из ФГОС) | Составляющие результатов обучения | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-------|--|-------|---|
| | Код | Знания | Код | Умения | Код | Владение опытом |
| P11 (ОК-і, ..., ПК-j,) | 3.11.2 | Типовых методов контроля качества выпускаемой продукции | У11.1 | Проводить оценку инновационного потенциала новой продукции | В11.1 | Использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции |

В результате освоения дисциплины (модуля) «Кинетика физико-химических явлений и процессов, методы их изучения. Часть 1» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Результат |
|-------|---|
| РД1 | <i>Знания об основных закономерностях кинетических явлений Представление о связи кинетических явлений с различными процессами разделения изотопов</i> |
| РД2 | <i>Знания об основных характеристиках вакуумных насосов. Уметь создавать необходимый вакуум. Иметь представление о процессах в условиях вакуума</i> |
| РД3 | <i>Знания о современных тенденциях в масс-спектрометрии. Уметь регистрировать и расшифровывать масс-спектры высокомолекулярных соединений. Иметь представление о возможностях масс-спектрометрии.</i> |

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. *Кинетические явления*

Обзор кинетических явлений с акцентированием общности их основных закономерностей, выявление кинетических явлений в процессах сепарации изотопов.

Раздел 2. *Получение вакуума*

Основные сведения о вакууме, параметрах и конструкциях современных вакуумных насосов.

Лабораторные работы по разделу 2:

Работа № 1. Изучение конструкции вакуумных паромасляных насосов

Работа № 2. Определение быстроты действия форвакуумного насоса методом постоянного объема

Работа № 3. Определение быстроты действия форвакуумного насоса методом постоянного

Раздел 3. *Современная масс-спектрометрия*

Основные сведения о современных масс-спектрометрических приборах, изучение основных правил расшифровки масс-спектров

Лабораторные работы по разделу 3:

Работа № 4. Изучение работы масс-спектрометра МС-200

Работа № 5. Калибровка масс-спектрометра МС-200 по массовым числам

Работа № 6. Калибровка чувствительности масс-спектрометра МС-200

Работа № 7. Газовый анализ на масс-спектрометре МС-200

Работа № 8. Приготовление калибровочной смеси

Работа № 9. Изучение работы времяпролетного масс-спектрометра

Работа № 10. Интерпретация масс-спектров. Идентификация молекулярного иона

Работа № 11. Определение элементного состава иона по пикам изотопов

Работа № 12. Фрагментарные ионы. Определение структурной формулы

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- *работа с лекционным материалом;*
- *перевод текстов с иностранных языков;*
- *изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;*
- *самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям;*
- *поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.*

Творческая самостоятельная работа включает:

- *поиск, анализ, структурирование и презентация информации;*
- *исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;*
- *анализ научных публикаций по заданной преподавателем теме.*

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

| Контролирующие мероприятия | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| <i>Выполнение и защита лабораторных заданий</i> | + |

| | |
|--|---|
| <i>Защита индивидуальных заданий</i> | |
| <i>Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели</i> | + |
| <i>Участие студентов в научной дискуссии</i> | + |
| <i>Тестирование и проведения зачета</i> | + |

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

Примеры вопросов входного контроля

Сила Лоренца

Закон Ома

Газовые законы

Примеры вопросов, задаваемых при проведении лабораторных занятий

Основные закономерности взаимосвязи параметров газа в объемах, соединенных трубопроводом

Основные типы масс-спектрометров

Единицы измерения массового числа

Азотное правило

Использование изотопного состава для расшифровки масс-спектра

Примеры вопросов для самоконтроля

Общая формула для кинетических явлений

Основные узлы масс-спектрометров

Возможности современной масс-спектрометрии для химического анализа смесей и индивидуальных соединений

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов,

полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Розанов Л.Н. Вакуумная техника / Л.Н. Розанов. – М.: Высш. шк., 1990. – 320 с.
2. Сысоев А.А. Введение в масс-спектрометрию / А.А. Сысоев, М.С. Чупахин. – М.: Атомиздат, 1977. – 302 с.
3. Джейрам Р., Масс-спектрометрия. Теория и приложения / Р. Джейрам, пер. с англ. – М.: Мир, 1969. – 252 с.
4. Рафальсон А.Э. Масс-спектрометрические приборы / А.Э. Рафальсон, А.М Шерешевский. – М.: Наука, 1968. – 234 с.

Дополнительная литература:

1. ГОСТ Р ИСО 6144–2008. Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей. Статический объемный метод.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://www.lbmvac.ru/>

Используемое программное обеспечение:

1. ТЕРРА

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

| № п/п | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование) | Корпус, ауд., количество установок |
|-------|---|------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс | 10 к., ауд.242 |
| 2 | Учебная аудитория | 11 к., ауд.303 |
| 3 | Масс-спектрометр | 10 к., ауд.239 |
| 4 | Масс-спектрометр | 11 к., ауд.301 |

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС и ООП по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» и профилю подготовки «Физика кинетических явлений»

Программа одобрена на заседании кафедры ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ФТИ ТПУ (протокол № 14 от « 8 » июня 2015 г.).

Профессор кафедры ТФ ФТИ  В.Ф. Мышкин

Рецензент  А.П. Вергун