

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА



СИЛЛАБУС

по предмету «Физико-химические основы нанотехнологии» для студентов четвертого курса специальности 31040100, физика

Специальность: Общая физика

Количество кредитов: 4 (96 ч)

Курс-4

Семестр: 8

Душанбе – 2022

Таблица учебного расписания

| Ф. И. О. | Курс | 1 | |
|--|--------------|------|--|
| доцент Шаимов Э.Дж. | семестр | 2 | |
| | кредиты | 3 | |
| Адрес: Кафедра физики твердого тела, ауд. 109, учебный корпус №16, Тел: 937-57-77-54 | Лекция | 48 ч | Понедельник 11 ⁰⁰ -13 ⁵⁰ |
| | | | Среда 11 ⁰⁰ -13 ⁵⁰ |
| | Лаборатория | 24 | Пятница 11 ⁰⁰ -13 ⁵⁰ |
| | Практ. заня. | 24 | Суббота 11 ⁰⁰ -13 ⁵⁰ |
| | | Экз. | |

Силлабус (расширенная рабочая программа) составлена на основе Стандарта высшего профессионального образования Республики Таджикистан и утверждена Министерством образования Республики Таджикистан от 11.06.2005 для студентов специальности физика

Силлабус (расширенная рабочая программа) составлена доцентом кафедры физики твердого тела Табровым С.Х. и доцентом кафедры Шаимовым Э.

Силлабус (расширения рабочая программа) утверждена на заседании кафедры твердого тела от «30» августа 2022 года протокол №1.

Зав кафедрой



Кадыров Р.Т.

Методический Совет физического факультета своим протоколом №1 от «31» августа 2023 года рекомендуют к публикации.

Председатель методического
совета физического факультета



Истамов Ф.

Сведения о преподавателях (тьютерах) учебной дисциплины:
Шаимов Эркин Джаборович- доцент кафедры физики твердого тела физического факультета.

Сведения для связи: г.Душанбе, пр. Рудаки 17, Таджикский национальный университет, физический факультет, «Студенческий городок».

Расписание занятий

| Ф.И.О. преподавателя | Аудиторные занятия | | СРРП | Адрес преподавателя |
|-------------------------|--|--|------|---|
| | лекция | лаборатория | | |
| Шаимов Э.Дж. | Среда, Пятница Учебный корпус № 16, аудитория № __ | Суббота, Учебный корпус № 16, аудитория № ____, | | ТНУ, кафедра физики твердого тела |
| | | | | |

Разъяснение позиции предмета в учебном процессе

Образовательная программа по физико-химическим основам нанотехнологии фокусируется на физическом воспитании, физики и других факультетах физического факультета и имеет позицию студента как одну из основных дисциплин студента как высококвалифицированного специалиста.

Цели изучения дисциплины

Рабочая программ «физико-химические основы нанотехнологии» составлена на основе стандартных образовательных требований по физическим специальностям. Он содержит конкретную информацию об основе современных наночастицах и способов их получения, которые основаны на их физико-химическим свойствам.

Задачи изучения дисциплины

Задача изучения предмета состоит в том, что студенты могут развить навыки экспериментирования и применения нанотехнологии на практике.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретённых студентами по курсу общей физике, которые закрепляются, углубляются и расширяются с формированием у студентов активного стиля мышления и устойчивой направленности на постоянное самообучение и самовоспитание. Полученные знания и навыки реализуются и получают развитие в процессе дальнейшего обучения и последующей трудовой деятельности. Овладение дисциплиной создаст надёжную базу для дальнейшего самообразования, расширения круга интересов и лучшего понимания того набора естественнонаучной информации, с которым приходится сталкиваться каждому.

Итоговые результаты изучения дисциплины

Во время обучения студент должен:

- оценить положение нанотехнологии в развитии науки и техники;
- компоненты нанотехнологии и методы анализа планов;
- самозанятость, классификация и квалификация;
- изучить принципы получения наносистем;
- может описать условности;
- Изучит электронное строение и электропроводность наночастиц.

Пререквизиты (междисциплинарное образование с зачисленными учащимися предметами): занятия в течение учебного года в общеобразовательных учебных заведениях среднего образования: физика, математика, информатика.

Постреквизиты: (связь образования с предметами, которые студенты приобретают в курсе электроники и после обучения): механика, электроника и магнитная оптика, оптика и спектроскопия, ядерная и механическая физика, электродинамика, механика квант и др.

Тематика проведения занятий по предмету

| Недели | № п/п | Наименования темы аудиторных занятий | | Практические занятия | Количество часов | Дата выполнения | Лите. |
|--------|-------|--|-------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------|-------|
| | | лекционные | лабораторные | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Роль нанотехнологий в современном развитии науки и техники. Общая характеристика объектов нанотехнологий и способов их получения. Основные типы наносистем. Общая характеристика методов получения наносистем. | | | 5 | | 2,5 |
| | 2 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2 |
| | 3 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 2 | 4 | Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц. Электронное строение и электропроводность наночастиц. Магнитные свойства наночастиц. | | | 5 | | 2,5 |
| | 5 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2 |
| | 6 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 3 | 7 | Физико-химические свойства основных типов наносистем. Одномерные наносистемы-нанопленки. Методы получения нанопленочных систем. | | | 5 | | 2,5 |
| | 8 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 1-5 |
| | 9 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 4 | 10 | Двумерные наносистемы. Общая характеристика простых систем. Адсорбция в мезопростых | | | 5 | | 2,5 |

| | | | | | | | |
|---|----|---|-------------------------------|-------------------------------|---|--|-----|
| | | системах. Адсорбция в микропористых системах. Активные углы. Пористый кремнезём. Углеродные нанотрубки. | | | | | |
| | 11 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2,5 |
| | 12 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 5 | 13 | Физико-химические свойства основных типов наносистем. Трёхмерные наносистемы. Гетерогенное образование нанокластеров. Скорость образования нанокластеров. | | | 5 | | 2,5 |
| | 14 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 1,3 |
| | 15 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 6 | 16 | Фуллерены. История открытия фуллеренов. Строение фуллеренов. Синтез фуллеренов. Эндоедральные комплексы фуллеренов. | | | 5 | | 2,5 |
| | 17 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2,5 |
| | 18 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 7 | 19 | Физические свойства фуллеренов. Химические свойства фуллеренов. Применение фуллеренов. | | | 5 | | 2,5 |
| | 20 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2,5 |
| | 21 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 8 | 22 | Металлические наночастицы. Мицелярные | | | 5 | | 2,5 |

| | | | | | | | |
|----|----|---|-------------------------------|-------------------------------|---|--|-------|
| | | системы ПАВ. Микроэмульсии. | | | | | |
| | 23 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | |
| | 24 | | | Выполнение практических работ | 2 | | 6 |
| 9 | 25 | Современные методы исследование наночастиц и наноструктур. Электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. | | | 5 | | 2,5 |
| | 26 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 1,3,4 |
| | 27 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |
| 10 | 28 | Примеры применения нанотехнологий. Нанофотолитография. МЭМС-технологии | | | 3 | | 2,5 |
| | 29 | | Выполнение лабораторных работ | | 3 | | 2,5 |
| | 30 | | | Выполнение практических работ | 2 | | |

Требования преподавателя

К критериям оценки знаний относятся логичность изложения ответа, умение анализировать, активное участие на занятиях.

На результат оценки также будут влиять невыполнение задания, пропущенные без уважительных причин занятия, неподобающее поведение во время занятий.

При посещении занятий следует соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины.
3. Пропущенные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
4. Активно участвовать на занятиях, добросовестно выполнять все задания.
5. Согласно календарному графику учебного процесса вовремя сдавать все виды контрольных заданий.
6. Не выходить из аудитории без разрешения преподавателя.
7. Выключать сотовые телефоны и плееры.
8. Вести себя подобающе, соблюдать этику поведения в общественном месте.

Требования к уровню освоения дисциплины

Студент изучающий данную учебную дисциплину должен:

- *знать* базовые концепции и парадигмы современного естествознания;
- *уметь* творчески использовать представления об основных принципах, закономерностях и подходах, присущих современному естествознанию, в ситуациях, связанных с необходимостью решения мировоззренческой значимых проблем;
- *владеть навыком* использования основных видов научных методов с учётом их специфики и дополнительности к художественному методу освоения действительности, понимать единство принципов описания естественнонаучной и гуманитарной сфер единой культуры.

Дисциплина изучается в течение одного семестра и рассчитана на 32 аудиторных часов (2 кредита), из них 16 часов лекций и 16 часов семинаров. В качестве текущего контроля знаний студент должен выполнить 2 рейтинговых заданий.

Форма итогового контроля — экзамен.

Таблица 1

Порядка выставления вероятные (возможные) оценки студента

| Буквенное выражение оценки | Численное выражение оценочного бала | Процент (%) - правильных ответов | Оценка по традиционной системе |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| A | 4,0 | 95 - 100 | отлично |
| A- | 3,67 | 90 - 94 | |
| B+ | 3,33 | 85 - 89 | хорошо |
| B | 3,0 | 80 - 84 | |
| B- | 2,67 | 75 - 79 | |
| C+ | 2,33 | 70 - 74 | удовлетворительно |
| C | 2,0 | 65 - 69 | |
| C- | 1,67 | 60 - 64 | |
| D | 1,33 | 55 - 59 | |
| D- | 1,0 | 50 - 54 | |
| U | 0 | 0 - 49 | неудовлетворительно |

Цитируемая литература

1. Kreibig, U. Systems of Small Metal Particles: Optical Properties and their Structure Dependences / U.Kreibig // Zeitschr. f. Physik D3.- 1986.- V.3.- P.239.
2. Суздалев, И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздалев. - М.: КомКнига, 2006.- 592 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)
3. Ozin, G.A. Nanochemistry - Synthesis in Diminishing Dimensions / G.A. Ozin // Adv. Mater. & Adv. Funct. Mater.- 1992.- V.4.- N 10.- P.612.
4. Новые материалы / Колл. авторов; под науч. ред. Ю.С. Карабасова.- М.:МИСИС, 2002.- 736 с.
5. Пул, Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. - М.: Техносфера, 2004.328 с.
6. Помогайло, А.Д. Наночастицы металлов в полимерах / А.Д. Помогайло, А. С. Розенберг, И.Е. Уфлянд. - М.: Химия, 2000.- 672 с.
7. Гусев, А.И. Нанокристаллические материалы / А.И. Гусев, А.А. Рампель. - М.: Физматлит, 2000.- 224 с.
8. Мержанов, А.Г. Процессы горения и взрыва в физикохимии и технологии неорганических материалов / А.Г. Мержанов // Успехи химии. - 2003.- Т.72.- № 4.- С. 323.
9. Методы получения и свойства нанообъектов: учеб. пособие / Н.И. Минько [и др.]- М.:ФЛИНТА: Наука, 2009.- 168 с.
10. Алымов, М.И. Методы получения и физико - механические свойства объемных нанокристаллических материалов / М.И. Алымов, В.А. Зеленский. - М.: МИФИ, 2005.- 52 с.
11. Шабатина,Т.И. Реакции при низких температурах в химии наносистем/ Т.И. Шабатина, Г.Б. Сергеев // Успехи химии.- 2003.- Т. 72.- № 7.- С. 643.
12. Иванов, В.К. Электронные свойства металлических кластеров / В.К. Иванов // Соросовский образовательный журнал.- 1999.- № 8.- С. 97.
13. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. - М.: Физматлит, 2005.- 416 с.
14. Наноматериалы и нанотехнологии / В.М. Анищик [и др.]; под ред. В. Е. Борисенко, Н.К. Толочко. - Минск: издат. центр БГУ, 2008.- 375 с.