

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ»

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (магистерская программа): «Физическое образование».

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Избранные вопросы современной физики» является формирование знаний, умений и навыков обучающихся в области современной физики, в частности, таких её направлений как неравновесная термодинамика, физика низкоразмерных структур, физика высоких энергий.

Формируемые дисциплиной знания, умения и навыки готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщённых трудовых функций (трудовых функций):

– А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (А/01.6. Общепедагогическая. Обучение) (01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесёнными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326));

– А. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы) (01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994));

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры

Дисциплина «Избранные вопросы современной физики» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся на предыдущей ступени высшего образования, а также при освоении дисциплин: «Уравнения математической физики», «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики», «Методика обучения физике в современной школе».

Освоение данной дисциплины является необходимым для изучения следующих дисциплин: «Методика обучения физике одарённых детей», «Физико-техническое конструирование»/«Физика низкоразмерных полупроводниковых структур», – а также прохождения следующих практик: «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (преддипломная)».

3. Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Неравновесная термодинамика

Введение. Некоторые приоритетные направления современной физики.

Тема 1.1. Термодинамика линейных необратимых процессов.

Термодинамика линейных необратимых процессов: соотношения взаимности Онзагера, принцип Кюри, принцип Ле Шателье, термомеханический и механокалорический эффекты.

Тема 1.2. Нелинейная термодинамика.

Нелинейная термодинамика: универсальный критерий эволюции Гленсдорфа-Пригожина, пространственные диссипативные структуры, ячейки Бенара, временные и пространственно-временные структуры, реакция Белоусова-Жаботинского. Динамические системы. Хаос. Самоорганизация. Бифуркации.

Раздел 2. Наноматериалы и нанотехнологии

Тема 2.1. Виды наноматериалов, способы их изготовления.

Разновидности наноматериалов. Разновидности нанотехнологий. Области применения наноматериалов и нанотехнологий. Технологии получения наноматериалов и наноструктур. Процессы самоорганизации в нанотехнологиях. Зондовые нанотехнологии. Нанолитография.

Фуллерены и нанотрубки. Полиморфизм углерода. Фуллерен C_{60} , заполненные фуллерены, фуллереновые аддукты, гетерофуллерены, фуллереноподобные нанокластеры, углеродные луковицы. Углеродные нанотрубки, заполненные углеродные нанотрубки, неуглеродные нанотрубки. Графен.

Наносuspензии: смазочные наносuspензии, магнитные наносuspензии, лекарственные наносuspензии. Наноэмульсии. Наноаэрозоли.

Тема 2.2. Методы исследования наноструктур.

Методы исследования наноструктур. Просвечивающая электронная микроскопия. Автоэлектронная и автоионная микроскопия. Зондовая микроскопия: сканирующая электронная микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия. Дифракционный анализ. Спектральный анализ: рентгеновская микроскопия, Оже-микроскопия, фотоэлектронная микроскопия, инфракрасная микроскопия, комбинационное рассея-

ние света, люминесцентный анализ, радиоспектроскопия, мессбауэровская спектроскопия.

Тема 2.3. Электронные явления в наноструктурах.

Электронные явления в наноструктурах: квантовое ограничение, баллистический транспорт, туннельные эффекты, спиновые эффекты.

Раздел 3. Физика элементарных частиц

Тема 3.1. Современные достижения физики высоких энергий.

Физика элементарных частиц: значимые открытия последних десятилетий. Адронный коллайдер.