

УЧЕБНЫЙ ПЛАН КУРСА «СПЕЦГЛАВЫ ФИЗИКИ»

Квалификационный этап обучения, 2014 – 2015 учебный год, второй семестр

Тема «Физика в развитии общества»

Занятие 1 (3 часа). Зарождение астрономии, математики и механики в древности.

Древнейшие астрономические и математические знания в Вавилоне и Египте. Астрология и алхимия в Вавилоне. Персидская магия. Открытие греками феномена математического доказательства и строгого логического рассуждения. Ионийская и италийская школы древней Греции. Фалес и Пифагор. Гармония и магия чисел у Пифагора. Развитие геометрии пифагорейцами. Элейская школа. Парменид и Зенон. Парадоксы Зенона.

Афинский период древнегреческой науки. Софисты. Сократ и Платон. Представители платоновской школы: Евдокс, Евклид, Аристотель.

Работы Архимеда в механике и оптике.

Александрийский период древнегреческой науки. Эратосфен, Гиппарх, Птолемей. Механические исследования Герона.

Задачи по темам: «Простые механизмы», «Отражение света».

Ауд. ОЛ1: гл. 1, 2; ДЛ9: № 368, 369; 1312, 1320, 1322;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ9: № 370, 371, 1322, 1317.

Занятие 2 (3 часа). Европейская физика XVII века. Р. Декарт, Г. Галилей, Х. Гюйгенс, И. Ньютон. Формирование классической физики в XVII и XVIII веках. Характеристика эпохи и науки. Становление экспериментальной и теоретической физики (Ф. Бекон, Р. Декарт, Г. Галилей, Р. Бойль, И. Ньютон).

Декарт и Галилей. Становление рационалистического подхода к естественным наукам у Декарта и рождение экспериментально-математического метода изучения природы у Галилея. Декартовы "Размышления о методе" и его "Геометрия". Декартовы обозначения алгебраических величин и его "аналитическая геометрия". Законы механики и теория удара у Декарта, закон Декарта-Снеллиуса преломления света, декартова теория радуги. Декартова теория "вихрей", его объяснение удержания планет Солнцем. Критика аристотелевской физики Галилеем и его эксперименты по движению тел в однородном поле сил тяжести у поверхности земли (бросание шаров с пизанской башни, скатыванию шаров с наклонной плоскости). Применение экспериментально-математического метода на примере вывода формулы пути при равноускоренном движении.

Гюйгенс и Ньютон. Исследования Гюйгенсом центробежной силы и удара шаров. Его вывод формул для периодов колебаний математического и физического маятников. Открытие законов упругого удара шаров и введение понятия кинетической энергии. Гюйгенсов "Трактат о свете". "Математические начала философии природы" Ньютона. Три ньютоновых закона механики. Абсолютное пространство и абсолютное время и проблема инерциальных систем отсчёта в ньютоновых "Началах". Ньютонов закон всемирного тяготения и вывод им законов Кеплера эллиптического движения планеты. Оптические исследования Ньютона. Его "Оптика". Преломление белого света призмой, кольца Ньютона. Ньютон и Гук. Физическая природа света у Ньютона (его теория корпускул и их "приступов").

Достижения физики в статике и гидростатике, динамике, пневматике, физике атмосферы, оптике, магнетизме и электричестве, акустике. Развитие корпускулярной и химической физики, физики твердого тела. Создание теоретического фундамента естествознания.

Задачи по темам: «Относительное движение», «Равноускоренное движение», «Свободное падение», «Законы Ньютона».

Ауд. ОЛ1: гл. 5, 6, 7; ДЛ10: № 4.19, 10.17; ДЛ9: № 72, 183;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ10: № 4.20, 10.18; ДЛ9: №73, 184.

Занятие 3 (3 часа). Развитие физики в XVIII веке. Геометрическая статика Д.Бернулли.

Исследования теплоты и электричества в XVIII в. Изобретение ртутного термометра Фаренгейтом и спиртового Реомюром. Предложение Цельсием температурной шкалы. Калориметрические исследования Рихмана и открытие им калориметрической формулы. Систематические измерения Блеком удельных теплоёмкостей различных тел и скрытых теплот фазовых превращений. Теплород и теплородная теория теплоты, Электрическая машина. Лейденская банка. Исследования Франклина. Закон Кулона. Опыты Гальвани и Вольты. Электрохимические опыты Дэви. Работы М. Ломоносова.

Задачи по темам: «Калориметрия», «Закон Кулона».

Ауд. ОЛ1: гл. 8, 9; ДЛ9: №841, 848, 850, 897, 899

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ9: №842, 849, 854, 898, 900

Занятие 4 (3 часа). Развитие электродинамики во второй половине XIX - начале XX века. Электромагнитное поле. Теория Максвелла. Возникновение теории относительности. Работы Дж. Максвелла. Электромагнитная теория света.

Опыты Г. Герца. Оптика движущихся сред.

Работа А. Эйнштейна 1905 г. «Кинематический» вывод преобразований Лоренца. Теория относительности.

Задачи по темам: «Электрическое поле», «Свет как электромагнитная волна», «Теория относительности».

Ауд. ОЛ2: гл. 1, 2, 3, 7, 15; ДЛ9: № 912, 915, 1403, 1423, 1471;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ9: № 913, 916, 1404, 1424, 1472.

Занятие 5 (3 часа). Фундаментальные открытия в атомной физике в конце XIX - начале XX века. История открытий Рентгеном рентгеновских лучей в 1895 г., радиоактивности Беккерелем и супругами Кюри в 1896 г. и электрона Дж.Дж. Томсоном в 1897 г.

Модель атома Дж.Дж. Томсона. Опыты Гейгера и Марсдена 1911 г. по рассеянию пучка альфа-частиц на золотой фольге и объяснение их Резерфордом как доказательства существования внутри атома массивного заряженного ядра малых размеров. Планетарная модель атома.

Задачи по темам: «Физика атома» «Световые волны».

Ауд. ОЛ2: гл. 6, 10, 11, 12, 13, 14; ДЛ9: № 893, 1408, раздаточный материал;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ9: № 895, 1427, раздаточный материал.

Занятие 6 (3 часа). История создания квантовой механики. История открытия формулы Планка для спектра теплового излучения абсолютно чёрного тела в 1901 г. с введением квантов испускания и поглощения электромагнитных волн. Объяснение Эйнштейном в 1905 г. красной границы фотоэффекта с помощью интерпретации им квантовой гипотезы Планка путём введения в неё фотонов. Постулаты Бора 1913 г. и объяснение с их помощью спектральной формулы Бальмера для атома водорода.

Гипотеза де Бройля 1923 г. о волновой природе электрона. Дебройлевская длина волны электрона. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля в экспериментах Дэвиссона и Джермера 1927 г. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Задачи по темам: «Фотоны», «Фотоэффект», «Постулаты Бора».

Ауд. ОЛ2: гл. 16, 17, 18; ДЛ9: №1479, 1496, 1490, 1507;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ9: №1480, 1497, 1491, 1508.

Занятие 7 (3 часа). Физика XX века. Успехи физики ядра и элементарных частиц.

Создание ядерной энергетики, проблема управляемого термоядерного синтеза.

Создание квантовых генераторов и становление квантовой электроники. Успехи физики твердого тела, высокотемпературная сверхпроводимость, микро- и наноэлектроника. Физика экстремальных условий: сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления, сверхтяжелые ядра, сверхсильные магнитные и электрические поля, взаимодействие частиц со сверхвысокой энергией. Нелинейная физика, хаос. Физика вакуума и космологические проблемы. Ней-

тринная физика и астрономия. Проблема темной материи и ее детектирования. Усиление влияния физики на общественное сознание и миропорядок.

Задачи по теме: «Атомное ядро и элементарные частицы».

Ауд. ОЛ2: гл.16; ОЛ3, ДЛ11: № 1738, 1745, 1747, 1767, 1771;

Дом. ОЛ1, ОЛ3, ДЛ11: № 1745, 1749, 1768, 1772.

Консультации по теме «Физика в развитии общества» (2 по 3 часа каждая).

Экзамен по дисциплинарному циклу по теме «Физика в развитии общества» (3 час.)

Используемая литература

Основная

ОЛ1. *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с начала XIX до середины XX вв. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 317 с.

ОЛ2. *Дорфман Я.Г.* Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIII века. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 320 с.

ОЛ3. *Храмов Ю.А.* Физики. Биографический справочник. М., Наука, 1983. 400 с.
(раздаточный материал по темам занятий)

Дополнительная

ДЛ1. *Спасский Б.И.* Физика и ее развитие. М.: Просвещение, 1979. 208 с.

ДЛ2. *Спасский Б.И.* История физики. Ч. 1. М.: Просвещение, 1977. 320 с.

ДЛ3. *Спасский Б.И.* История физики. Ч. 2. М.: Просвещение, 1977. 312 с.

ДЛ4. *Кудрявцев П.С.* История физики. Т. 1. М.: Просвещение, 1971. 563 с.

ДЛ5. *Кудрявцев П.С.* История физики. Т. 2. М.: Просвещение, 1971. 487 с.

ДЛ6. *Кудрявцев П.С.* История физики. Т. 3. М.: Просвещение, 1971. 423 с.

ДЛ7. *Льоцци М.* История физики. М.: Мир, 1970. 221 с.

ДЛ8. *Докукин М.Ю.* Концепции современного естествознания. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 146 с.

ДЛ9. *Демкович В.П., Демкович Л.П.* Сборник задач по физике. 10-11 кл.: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Изд-во АСТ, 2000. 256 с.

ДЛ10. *Лукашик В.И.* Сборник задач по физике. 7-9 кл.: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Изд-во Оникс, 2006. 288 с.

ДЛ11. *Степанова Г.Н.* Сборник задач по физике. 10-11 кл.: Учеб. пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2004. 288 с.