Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
47108b1ad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФФКЕП
В.А. Рябов
«08» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.13 Физика

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Геоэкология

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

в РПД *Б1.Б.13 Физика*

(код по учебному плану, название дисциплины)

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета *физической культуры, естествознания и природопользования*

(протокол Ученого совета факультета № 6а от 12.03.2020 г.)

для ОПОП 2020 год набора на 2020 / 2021 учебный год

по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

(код и название направления подготовки / специальности)

направленность (профиль) Геоэкология

Одобрена на заседании методической комиссии факультета *информатики, математики и экономики*

протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры *математики, физики и математического моделирования*

протокол № 6 от 17.01.2020 г. / Е.В. Решетникова

(Ф. И.О. зав. кафедрой)

Оглавление

1 Цель дисциплины. 4
1.1 Формируемые компетенции 4
1.2 Индикаторы достижения компетенций 4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 5
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 6
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 6
3.1 Учебно-тематический план 6
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 7
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 12
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины. 13
5.1 Учебная литература 13
5.2 Материально-техническое и информационное обеспечение освоения дисциплины. 13
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 14
6 Иные сведения и (или) материалы. 13
6.1.Примерные темы письменных учебных работ 15
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 15

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-2.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции *(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)*	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Общепрофессиональная		ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах		**Б1.Б.13 Физика** Б1.Б.14 Химия Б1.Б.16 Биология Б1.В.02 Биоразнообразие биосферы Б1.В.ДВ.06.01 Геофизика ландшафта/ Б1.В.ДВ.06.02 Геокриология и гляциология Б2.В.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ФТД.01 Основы химии

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации		ФТД.02 Физико-химические методы исследования в экологии

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб; а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной		**Знать:** – основные физические законы; – математические уравнения, описывающие основные физические законы; – области применения фундаментальных разделов физики в природе и техносфере. **Уметь:** – применять известные физические законы для решения физических задач; – давать пояснение физической природы экологических и технологических процессов; – применять фундаментальные знания физики при решении задач экологии и природопользования. **Владеть навыками:** – базовым понятийным аппаратом по дисциплине; – методами определения и перевода физических величин; – навыком решения физических и профессиональных задач.

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
обработки информации		

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	216
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	122
Аудиторная работа (всего):	122
в том числе:	
лекции	54
практические занятия, семинары	34
лабораторные занятия	34
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	58
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет (1 семестр) - экзамен (2 семестр)	 - 36

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость *(часах)*	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Лабораторные занятия	СРС	
		всего	лекции	семинары, практические занятия			
2 семестр							
1	Физические основы механики.	26	10	6	6	4	УО, ПР-2 УО-2
2	Физика колебаний и волн.	20	10	4	4	2	УО
3	Молекулярная физика и термодинамика.	26	12	6	6	2	УО, ПР-2
	ИТОГО по 2 семестру	**72**	**30**	**16**	**16**	**8**	УО-3
	3 семестр						
4	Электричество и магнетизм.	36	8	6	6	16	УО-1, ПР-2 ТС-2

5	Оптика.	36	8	6	6	16	УО-1, ПР-2 ТС-2
6	Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики.	36	8	6	6	16	УО-1, ПР-1 ТС-2, ТС-1
	ИТОГО по 3 семестру	**144**	**24**	**18**	**18**	**48**	(**36 ч**.) УО-4
	Всего	**216**	**52**	**34**	**34**	**60**	**36**

УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 - экзамен
ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат,
ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС,
ИЗ –индивидуальное задание
ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Семестр 1		
1 Физические основы механики		
Содержание лекционного курса		
1.1	Основные понятия и законы механики	Физика как важнейшая наука о природе. Методы и результаты физического исследования. Связь физики с другими естественными науками. Роль математики в физике. Фундаментальные понятия физики (время, пространство, материя). Физические величины и их взаимосвязанность.
1.2	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона. Движение в поле тяготения Земли. Сила тяжести и вес. Невесомость. Вращательное движение твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Виды сил. Упругий и неупругий удары шаров. Деформация тела. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Элементы специальной теории относительности.
1.3	Законы сохранения в механике	Законы сохранения импульса и момента импульса. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
Содержание практических занятий		
1.4	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	*Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.* Системы отсчета. Относительность движения. Перемещение, траектория, пройденный путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Законы Ньютона. Движение в поле тяготения Земли. Сила тяжести и вес. Невесомость. Вращательное движение твердого тела. Угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. *Деформация тела.* Коэффициент Пуассона.

1.5	Законы сохранения в механике	*Работа и энергия.* Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения в механике. Упругий и неупругий удары шаров.
		Содержание лабораторных работ
1.6	Кинематика и динамика материальной точки и тела. Законы сохранения в механике	1.Проверка закона сохранения механической энергии 2. Движение под действием постоянной силы. 3.Движение с постоянным ускорением. 4.Упругие и неупругие удары. 5.Соударение упругих шаров. 6.Изучение законов течения идеальной жидкости.
2 Физика колебаний и волн.		
		Содержание лекционного курса
2.1	Гармонические колебания и их характеристики.	Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний одного направления. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.Понятие об автоколебаниях. Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Бегущие волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, скорость распространения волны. Энергия волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Характеристики звуковой волны. Ультразвук. Характеристики слухового ощущения.
		Содержание практических занятий
2.2	Гармонические колебания и волны.	*Гармонические колебания и их характеристики.* Сложение колебаний одного направления. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. *Волны в упругой среде.* Поперечные и продольные волны. Бегущие волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, скорость распространения волны. Энергия волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Характеристики звуковой волны. Ультразвук. Характеристики слухового ощущения.
		Содержание лабораторных занятий
2.3	Колебательное движение механических систем	1. Механические колебания.
3 Молекулярная физика и термодинамика		
		Содержание лекционного курса
3.1	Молекулярная физика	Физическая модель идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах. Агрегатное состояние вещества. Жидкости и их описание.
3.2	Термодинамика	Предмет термодинамики. Полная и внутренняя энергия тела и системы тел. Первый закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Равновесные процессы в

		идеальном газе. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорический процесс. Адиабатический процесс. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Энтропия. Третий закон термодинамики. Неравновесные процессы.
3.3	Реальные газы	Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Явление Джоуля –Томсона. Сжижение газов.
Содержание практических занятий		
3.4	Статистический и термодинамический методы	*Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.* Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла, характеристические скорости. Распределение Больцмана. *Термодинамика.* Полная и внутренняя энергия тела и системы тел. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Циклические процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. Энтропия. Неравновесные процессы.
3.5	Реальные газы	Уравнение Ван-дер-Ваальса.
Содержание лабораторных занятий		
3.6	Молекулярная физика и термодинамика	1.Изучение статистических закономерностей в идеальном газе. 2.Адиабатический процесс. 3.Распределение Максвелла. 4.Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса 5.Диффузия в газах. 6.Цикл Карно. 7.Политропический процесс.
Семестр 2		
1 Электричество и магнетизм		
Содержание лекционных занятий		
1.1	Электростатика	Электрический заряд и электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле.
1.2	Магнитостатика	Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле. Магнетики. Магнитный момент электрона. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис.
1.3	Переменное электромагнитное поле	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция. Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Электрические колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства.

		Шкала электромагнитных волн.
Содержание практических занятий		
1.4	Электростатика.	Электростатика. Электрический заряд и электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики в электрическом поле.
1.5	Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитные волны и их свойства.	Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле Магнетики. Магнитный момент электрона. Диа-, пара-,ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция. Переменный ток. Цепи переменного тока с ктивным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Электрические колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
Содержание лабораторных занятий		
1.6	Электричество и магнетизм	1.Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме. 2.Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле. 3.Движение заряженной частицы в электрическом поле. 4.Электрическое поле точечных зарядов. 5.Цепи постоянного тока. 6.Исследование зависимости мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки. 7.Закон Ома для неоднородного участка цепи. 8.Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором. 9.Магнитное поле. 10.Электромагнитная индукция. 11.Свободные колебания в контуре. 12.Вынужденные колебания в RLC-контуре.
2 Оптика		
Содержание лекционного курса		
2.1	Волновая оптика	Волновые и квантовые представления о природе света. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода световых лучей. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и в решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности черного тела от длины волны. Формула Планка. Взаимодействие света с веществом.

Содержание практических занятий		
2.2	Интерференция, дифракция и поляризация света	Волновые и квантовые представления о природе света. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода световых лучей. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и в решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Формула Планка. Взаимодействие света с веществом.
Содержание лабораторных занятий		
2.3	Законы оптических явлений	1.Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. 2.Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели. 3Дифракция и интерференция. 4.Дифракционная решетка.
3 Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики.		
Содержание лекционного курса		
3.1	Элементы квантовой механики. Физика атома.	Строение атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая теория атома водорода. Сериальные закономерности спектральных линий атома водорода. Правила отбора по орбитальному и магнитному квантовым числам. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
3.2	Физика ядра и элементарных частиц	Строение и свойства ядер. Естественная радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения. Ядерные реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы.
Содержание практических занятий		
3.3	Квантовая физика	Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Волновые свойства частиц вещества. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая теория атома водорода. Сериальные закономерности спектральных линий атома водорода.
3.4	Ядерная физика	Основной закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.
Содержание лабораторных работ		
3.5	Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики.	1.Внешний фотоэффект. 2.Спектр излучения атомарного водорода. 3.Эффект Комптона. 4.Определение периода кристаллической решетки методом дифракции электронов.

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

2 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (13 занятий)	**0,8 балл** посещение 1 занятия	2-10
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (2 работы)	**За одну КР :** **10 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **15 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **20 баллов** (выполнено 85 - 100% заданий)	20-40
		Коллоквиум	**3 балла** (ответы на вопросы в целом правильные, но неполные, допущены незначительные ошибки) **6 баллов** (ответы на вопросы даны правильные и полные, не допущено ошибок, получены ответы на дополнительные вопросы)	3-6
		Семинарские и практические занятия (16 занятий)	**1 балл** посещение 1 занятия **1,5 балла** работа на занятии (устный опрос)	16-24
Итого по текущей работе в семестре				41 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Решение задачи 1.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	**5 баллов**(пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

Таблица 8 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

3 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (выполнение заданий)	**60**	Лекционные занятия (конспект) (11 занятий)	**0,9 балла** посещение 1 занятия	5-11
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (2 работы)	**За одну КР :** **10 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **15 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **20 баллов** (выполнено 85 - 100% заданий)	20-40
		Тестирование	**7 балла** (выполнено 21-26 заданий) **10 баллов** (выполнено 17-20 заданий)	6-10
Итого по текущей работе в семестре				31 - 60

Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 2.	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1.	**5 баллов**(пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №2.	**5 баллов**(пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие/ Т.И.Трофимова. - учебное пособие для вузов. - Изд.17-е ; стер. - Москва : Академия, 2008. - 558 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 9785769557828.

2. Хавруняк В.Г. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз. http://znanium.com/bookread2.php?book=375844

Дополнительная учебная литература

1. Кузнецов С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - Электронные текстовые данные. – Москва : Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. –Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=412940.

2. Ильюшонок А. В. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. - Электронные текстовые данные. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013. - 600 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=397226.

3. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]:учеб. пособие для вузов /В. Волькенштейн.- М.: Наука, 1985.-326 с.

4. Детлаф, А.А. Курс физики[Текст]: учеб пособие для втузов /А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.- М: Высшая школа,1989. – 414 с.

5. Промышленное применение лазеров [Текст]/под. Ред.Г.Кебнера; пер. с англ. А.А.Смирнова под ред. И.В. Зуева.-М.: Машиностроение, 1988.

6. Савельев И.В. Курс общей физики [Текст]: учеб. пособие для втузов: в 3 Т / И.В. Савельев.– М.: Наука, 1987.

7. Фиргант Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Текст] / Е.В. Фиргант. – М.: Высшая школа, 1978.- 286 с.

8. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники [Текст]/Г.М.Добров.-М: Наука,1977.

9. Новые наукоемкие технологии в технике [Текст].Энциклопедия.-М., 1998-2000.

10. Новый политехнический словарь [Текст]/Гл. ред.А.Ю. Ишлинский.-М.: Бол.Рос. Энцикл., 2000г.

5.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях 5 корпуса НФИ КемГУ (654041, Кемеровская область - Кузбасс, Новокузнецкий городской округ, г. Новокузнецк, ул. Кузнецова, д. 6):

339 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: -занятий лекционного типа; -занятий семинарского (практического) типа; - курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля, промежуточной аттестации. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

2 корпуса НФИ КемГУ (654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1)

328 Лаборатория квантовой физики и свойств веществ. Учебная аудитория для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Учебно-наглядные пособия. Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКТ3,ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского, осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ,генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOURIR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, индикатор влажности древесины, осциллографы демонстрационные двухканальные, сверлильный станок FTB-16, блок питания 24В регулируемый, телефон сотовый Nokia 3230.
329 Лаборатория механики. Учебная аудитория для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Учебно-наглядные пособия. Лабораторное оборудование: комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный.

330 Лаборатория оптики. Учебная аудитория для проведения: - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья. Наборы демонстрационного оборудования: «Вращательное движение», «Тепловые явления». Лабораторное оборудование: лабораторный комплекс ЛКО-1М «Когерентная оптика» с газовым лазером, лабораторный комплекс «Когерентная оптика» с полупроводниковым лазером (2 шт), спектроскоп двухтрубный, установка для изучения p-n перехода, установка для изучения температурной ависимости металлов полупроводников, установка д/изучения эффекта Холла в полупроводниках.

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

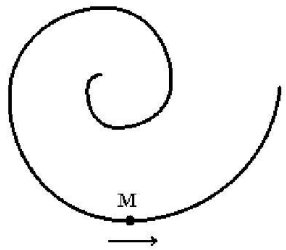
1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/
3. Студенческая электронная онлайн библиотека. Режим доступа: http://yourlib.net/
4. Астрофизический портал AFPortal.ru – http://www.afportal.ru/
5. PHYS-PORTAL.RU –Физический информационный портал. - http://phys-portal.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

6.1.1. Тестовые задания

1. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости …



1) Увеличивается;
2) Уменьшается;
3) не изменяется.

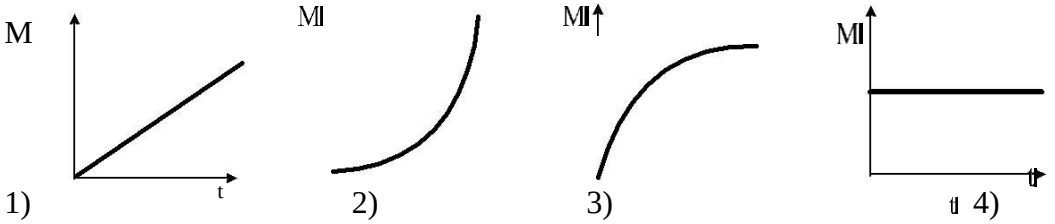
2. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости положительна, то величина нормального ускорения…

1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) не изменяется.

3. Точка М движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то величина нормального ускорения…

1) уменьшается;
2) увеличивается;
3) не изменяется.

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L = at^2$. Укажите график, правильно отражающий зависимость величины момента сил, действующих на тело, от времени.

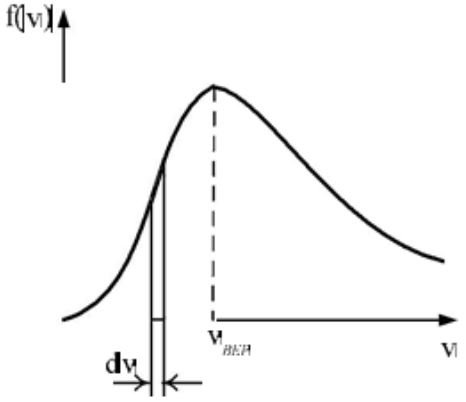


1) 2) 3) 4)

5. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то…

1) выше поднимется полый цилиндр;
2) выше поднимется сплошной цилиндр;
3) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.

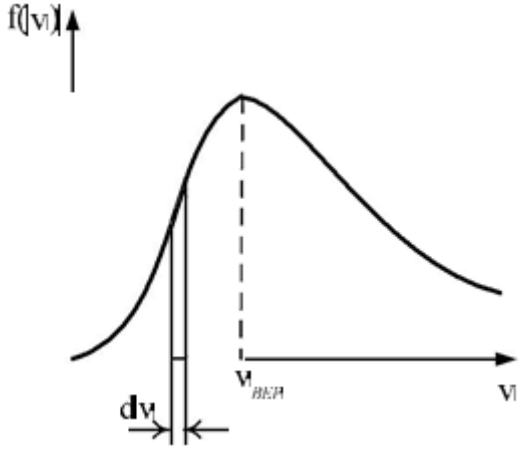
6. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ заключены в интервале скоростей от v до v+dv в расчете на единицу этого интервала.



Выберите верные утверждения.

1) С ростом температуры максимум кривой смещается вправо;
2) При любом изменении температуры площадь под кривой не изменяется;
3) Площадь заштрихованной полоски равна числу молекул со скоростями в интервале от v до v+dv.

7. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ заключены в интервале скоростей от v до v+dv в расчете на единицу этого интервала.



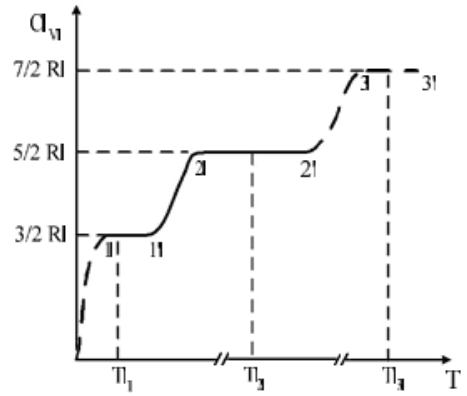
Выберите верные утверждения.

1) Положение максимума кривой зависит как от температуры, так и от природы газа;

2) При понижении температуры максимум кривой смещается влево;

3) При понижении температуры площадь под кривой уменьшается.

8. На рисунке схематически представлена температурная зависимость молярной теплоемкости при постоянном объеме C_V от температуры T для двухатомного газа. На участке 2-2’ молекула ведет себя как система, обладающая …

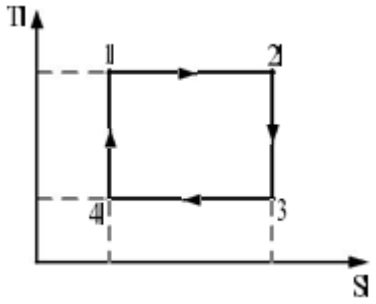


1) тремя поступательными и двумя вращательными степенями свободы;

2) только тремя поступательными степенями свободы;

3) тремя поступательными, двумя вращательными и колебательной степенями свободы.

9. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S-энтропия. Изотермическое расширение происходит на этапе …



1) 1 –2;

2) 2 – 3;
3) 3 – 4;
4) 4 – 1.

10. Явление теплопроводности имеет место при наличии
градиента …

1) температуры;
2) концентрации;
3) скорости слоев жидкости или газа;
4) электрического заряда.

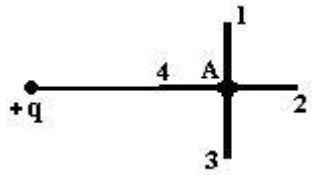
11. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $+q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность …

1) не изменится;
2) увеличится;
3) уменьшится.

12. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля E через поверхность …
не изменится;

1) увеличится;
2) уменьшится.

13. Поле создано точечным зарядом +q. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



1) А – 4;
2) А – 2;
3) А – 3;
4) А – 1.

14. Относительно *статических* электрических и магнитных полей справедливы утверждения …

1) силовые линии электростатического поля разомкнуты;
2) силовые линии магнитного поля замкнуты;
3) электростатическое поле совершает работу над движущимся электрическим зарядом;
4) магнитное поле совершает работу над движущимся зарядом.

6.1.2. Контрольная работа по теме «Физика колебаний и волн»

1. Материальная точка участвует одновременно в двух взаимно перпендикулярных

колебаниях, выражаемых уравнениями $x = A_1 \cdot \cos \omega t$ и $y = A_2 \cdot \cos \omega t$, где $A_1 = 1$ см; $A_2 = 2$ см; $\omega = \pi c^{-1}$. Найти уравнение траектории точки и построить траекторию с соблюдением масштаба, указать направление движения точки.

2. Складываются два колебания одинакового направления, выраженные уравнениями $x_1 = A_1 \cdot \cos \omega(t + \tau_1)$ и $x_2 = A_2 \cdot \cos \omega(t + \tau_2)$, где $A_1 = 1$ см , $A_2 = 2$ см , $\tau_1 = 1/6$ с, $\tau_2 = 1/2$ с, $\omega = \pi c^{-1}$. Определить: 1) начальные фазы φ_1 , и φ_2 составляющих колебаний; 2) амплитуду А и начальную фазу φ_o результирующего колебания. Написать уравнение результирующего колебания.

3. Гиря массой m = 0,50 кг подвешена к пружине, жесткость которой k = 32,0 Н/м, и совершает затухающие колебания. Определить их период Т в двух случаях: 1) за время, в течение которого произошло $n_1 = 88$ колебаний, амплитуда уменьшилась в $N_1 = 2{,}00$ раза; 2) за время двух колебаний ($n_2 = 2$) амплитуда колебаний уменьшилась в $N_2 = 20$ раз.

6.1.3 Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»

1. В сосуде находится m = 10 г углекислого газа при температуре t = 27 °С и давлении Р=150 кПа.
   1. Чему равна плотность газа при этих условиях?
   2. Какова средняя квадратичная скорость молекул газа в этом случае?
   3. Какая энергия приходится на вращательное движение всех молекул этого газа, а какая энергия - на поступательное движение?

2. Двухатомный газ в количестве v = 0,20 моля при давлении $P_1 = 10^5$ Па занимает объем $V_1 = 10$ л. Сначала газ сжимают изобарически до объема $V_2 = 4{,}0$ л, после этого изотермически расширяют до первоначального объема V_1.
   1. Постройте график заданного процесса в координатах P-V.
   2. Определите работу А, совершенную газом, количество теплоты, полученное системой, и изменение внутренней энергии при этом процессе.
   3. Чему равно изменение энтропии системы ΔS при данном процессе?

3. Найти изменение энтропии ΔS при превращении льда массой m = 10 г, взятого при температуре $t_1 = 0$°С, в пар при температуре $t_2 = 100$°С. Удельная теплоемкость воды с = $4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг•К); удельная теплота плавления льда $\lambda = 3{,}3 \cdot 10^5$ Дж/кг; удельная теплота парообразования воды $r = 2{,}3 \cdot 10^6$ Дж/кг.

6.1.4 Контрольная работа по теме «Электричество и магнетизм»

1. Две длинные, одноименно заряженные нити расположены на расстоянии $r_1 = 10$ см друг от друга. Линейные плотности зарядов одинаковы и равны: $\tau_1 = \tau_2 = 10$ мкКл/м.
   1. Найти модуль и направление напряженности результирующего поля в точке А, удаленной от каждой нити на расстояние $a = 10$ см.
   2. Какую работу А на единицу длины нити надо совершить, чтобы раздвинуть нити до расстояния $r_2 = 20$ см?

2. Имеется плоскопараллельная пластина толщиной d = 3 см, равномерно заряженная по объему с плотностью $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл/м^3. Диэлектрическая проницаемость материала пластины ε = 2.

1. Используя теорему Гаусса, найдите напряженность электрического поля внутри пластины и вне ее как функцию расстояния от центра пластины.
2. Постройте график зависимости E =f(r).

3. Пластины плоского воздушного конденсатора, расположенного горизонтально, заряжены одинаковым но модулю разноименным зарядом и отсоединены от источника напряжения. Между пластинами находится в равновесии маленькая капелька, имеющая точечный заряд $q_o = 10^{-8}$ Кл и массу r = 0,010 кг.
   1. Определите поверхностную плотность заряда пластин конденсатора о.
   2. Чему равна работа электростатических сил А при раздвижении пластин друг от друга с расстояния d_1 = 3 см до d_2 = 5 см? Площадь одной пластины S = 200 $см^2$.

6.1.5. Контрольная работа по теме «Оптика»

1. Тренированный глаз, длительно находящийся в темноте, воспринимает свет с длиной волны 0,5 мкм при мощности 2,1 • 10 17 Вт. Верхний предел мощности, воспринимаемый безболезненно глазом, 2 • 10-5 Вт. Сколько фотонов попадает в каждом случае на сетчатку глаза за 1 с?

2. Перпендикулярно поверхности площадью 4 м2 падает 7,74 • 1022 фотонов излучения с длиной волны 0,64 мкм за 10 с. Определить световое давление на зеркальную поверхность, черную поверхность и поверхность с коэффициентом отражения 0,4.

3. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?

4. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?

6.2. Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Семестр 1

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы
1. Физические основы механики	
1.1 Основные понятия и законы механики.	1. Методы и результаты физического исследования. 2. Роль математики в физике. 3. Фундаментальные понятия физики (время, пространство, материя).
1.2. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.	1. Кинематика и динамика материальной точки. 2. Невесомость. 3. Виды сил.
1.3. Законы сохранения в механике.	1. Законы сохранения импульса и момента импульса. 2. Закон сохранения полной механической энергии. 3. Кинетическая и потенциальная энергия.
2. Физика колебаний и волн	
2.1. Гармонические	1. Гармонические колебания и их характеристики.

колебания и их характеристики.	2. Математический и физический маятники. 3. Характеристики звуковой волны.
2.2. Гармонические колебания и волны.	1. Затухающие колебания. 2. Уравнение плоской волны. 3. Ультразвук.
3. Молекулярная физика и термодинамика	
3.1. Молекулярная физика.	1. Физическая модель идеального газа. 2. Распределение Максвелла. 3. Уравнение состояния идеального газа.
3.2. Термодинамика.	1. Предмет термодинамики. 2. Первый закон термодинамики. 3. Тепловые и холодильные машины.

Семестр 2

Таблица 10 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
1. Электричество и магнетизм		
1.1. Электростатика.	1. Электрический заряд и электрическое поле. 2. Принцип суперпозиции. 3. Проводники в электростатическом поле. 4. Энергия электростатического поля.	1. Две длинные, одноименно заряженные нити расположены на расстоянии r_1= 10 см друг от друга. Линейные плотности зарядов одинаковы и равны: $\tau_1 = \tau_2$ =10 мкКл/м. 1. Найти модуль и направление напряженности результирующего поля в точке А, удаленной от каждой нити на расстояние a =10 см. 2. Какую работу А на единицу длины нити надо совершить, чтобы раздвинуть нити до расстояния r_2= 20 см? 2. Имеется плоскопараллельная пластина толщиной d = 3 см, равномерно заряженная по объему с плотностью p = $2 \cdot 10^{-8}$ Кл/м^3. Диэлектрическая проницаемость материала пластины ε = 2. 1. Используя теорему Гаусса, найдите напряженность электрического поля внутри пластины и вне ее как функцию расстояния от центра пластины. 2. Постройте график зависимости E =f(r). 3. Пластины плоского
1.2. Магнитостатика.	1. Магнитное поле. 2. Индукция магнитного поля. 3. Контур с током в магнитном поле. 4. Магнитный гистерезис.	
1.3. Переменное электромагнитное поле.	1. Переменный ток. 2. Электрические колебания. 3. Уравнения Максвелла.	

		воздушного конденсатора, расположенного горизонтально, заряжены одинаковым но модулю разноименным зарядом и отсоединены от источника напряжения. Между пластинами находится в равновесии маленькая капелька, имеющая точечный заряд $q_o = 10^{-8}$ Кл и массу r = 0,010 кг. 1. Определите поверхностную плотность заряда пластин конденсатора о. 2. Чему равна работа электростатических сил А при раздвижении пластин друг от друга с расстояния d_1 = 3 см до d_2 = 5 см? Площадь одной пластины S = 200 $см^2$.
2. Оптика		
2.1. Волновая оптика.	1. Абсолютно черное тело. 2. Оптическая разность хода световых лучей. 3. Принцип Гюйгенса-Френеля.	1. Тренированный глаз, длительно находящийся в темноте, воспринимает свет с длиной волны 0,5 мкм при мощности 2,1 • 10 17 Вт. Верхний предел мощности, воспринимаемый безболезненно глазом, 2 • 10-5 Вт. Сколько фотонов попадает в каждом случае на сетчатку глаза за 1 с? 2. Перпендикулярно поверхности площадью 4 м2 падает 7,74 • 1022 фотонов излучения с длиной волны 0,64 мкм за 10 с. Определить световое давление на зеркальную поверхность, черную поверхность и поверхность с коэффициентом отражения 0,4. 3. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета? 4. Расстояние от предмета до экрана 90 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным
2.2. Интерференция, дифракция и поляризация света.	1. Интерференция света. 2. Естественный и поляризованный свет. 3. Поляризация света.	

		расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?
3. Элементы квантовой теории. Основы атомной и ядерной физики		
3.1 Элементы квантовой механики. Физика атома.	1. Строение атома. 2. Постулаты Бора. 3. Гипотеза де Бройля. 4. Правила отбора по орбитальному и магнитному квантовым числам. 5. Принцип Паули.	1. Сколько нейтронов содержит ядро, получившееся из изотопа $^{210}_{81}Tl$ после трех последовательных β-распадов и одного α-распада? 2. Ядро урана $^{238}_{92}U$ после нескольких α- и β-распадов превратилось в изотоп свинца $^{206}_{82}Pb$. Сколько β-распадов при этом произошло?. 3. Имеется 10^6 атомов радиоактивного изотопа с периодом полураспада 10 мин. Сколько примерно атомов из них испытывает превращение за 20 мин?
3.2 Физика ядра и элементарных частиц.	1. Строение и свойства ядер. 2. Основной закон радиоактивного распада. 3. Элементарные частицы.	
3.3 Квантовая физика.	1. Квантовые числа. 2. Волновые свойства частиц вещества. 3. Квантовая теория атома водорода.	

Составитель (и): доцент кафедры МФММ Тимченко И.И.
(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)