

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ С.П. Волохов

**ПРЕДМЕТНО- МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ПО
ПРОФИЛЮ "ФИЗИКА"**

Общая и экспериментальная физика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физики и методики обучения физике	
Учебный план	МиФ44.03.05-2022.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	22 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	792	Виды контроля в семестрах: экзамены 2, 4, 5, 6 зачеты с оценкой 3
в том числе:		
аудиторные занятия	358	
самостоятельная работа	310	
часов на контроль	108	

Программу составил(и):

кпн, Доц., Гибельгауз О.С.; кфмн, Доц., Новичихина Т.И. _____

Рабочая программа дисциплины

Общая и экспериментальная физика

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики и методики обучения физике

Протокол № 8 от 19.04.2022 г.

Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Гибельгауз Оксана Сергеевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	20 4/6		15 1/6		16 5/6		15 2/6		18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	40	40	28	28	42	42	42	42	24	24	176	176
Практические	40	40	32	32	42	42	44	44	24	24	182	182
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	16	16
Итого ауд.	80	80	60	60	84	84	86	86	48	48	358	358
Контактная работа	82	82	62	62	88	88	90	90	52	52	374	374
Сам. работа	71	71	82	82	65	65	63	63	29	29	310	310
Часы на контроль	27				27		27		27		108	
Итого	180	153	144	144	180	153	180	153	108	81	792	684

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	Целью дисциплины является формирование навыков и умений для использования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области общей и экспериментальной физики, приобретение умений и способностей к анализу физических явлений, к соотношению физических явлений со смежными научными областями, формирование способности воспринимать, понимать и анализировать физические явления с учетом исторического развития общей физики, а также с учетом ее современного развития, формирование способности определения собственных воззрений относительно дискуссионных проблем современной общей физики.

1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	обучение студентов научным знаниям по основным разделам физики: механики, электродинамики, оптики, квантовой физики;
1.2.2	овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач;
1.2.3	формирование современной физической картины мира.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая физика
2.1.2	Физический лабораторный практикум
2.1.3	Учебная практика: технологическая практика (проектно-технологическая практика) по использованию информационно-коммуникационных технологий
2.1.4	Вводный курс математики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теоретическая физика
2.2.2	Учебная практика: проектно-технологическая (физика)
2.2.3	Цифровой лабораторный практикум
2.2.4	Элементарная физика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.1: Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	
УК-1.2: Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	
УК-1.3: Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	
ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	определения основных физических понятий и величин;
3.1.2	основные физические законы и границы их применимости;
3.1.3	называть и давать словесное и схематичное описание основных физических экспериментов;
3.1.4	фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки.
3.2	Уметь:
3.2.1	творчески использовать современное школьное оборудование при постановке демонстрационного и лабораторного эксперимента;
3.2.2	решать экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований;

3.2.3	использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов физических экспериментов;
3.2.4	применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций;
3.2.5	аргументировать научную позицию при анализе научных и антинаучных высказываний;
3.2.6	проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть физическим научным языком;
3.3.2	владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
3.3.3	владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
3.3.4	владеть основными методами экспериментальных физических исследований: осциллографическим, дозиметрическим, методом физического моделирования, оптическим, сравнения, микроскопии, спектрального анализа.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Механика.				
1.1	Динамика системы материальных точек, законы сохранения /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.2	Динамика системы материальных точек, законы сохранения /Пр/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.3	Динамика системы материальных точек, законы сохранения /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.4	Механика твердого тела. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.5	Механика твердого тела. /Пр/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.6	Механика твердого тела. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.7	/Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.8	Механика упругих тел. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.9	Механика упругих тел. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.10	Механика жидкостей и газов. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.11	Механика жидкостей и газов. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

1.12	Механика жидкостей и газов. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.13	Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.14	Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.15	Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.16	Колебания и волны. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.17	Колебания и волны. /Пр/	2	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.18	Колебания и волны. /Ср/	2	15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.19	Всемирное тяготение. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.20	Всемирное тяготение. /Пр/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.21	Всемирное тяготение. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.22	Движение тела в центральном гравитационном поле. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.23	Движение тела в центральном гравитационном поле. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.24	Движение тела в центральном гравитационном поле. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.25	Основы специальной теории относительности. /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.26	Основы специальной теории относительности. /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

1.27	Основы специальной теории относительности. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.28	Лабораторные работы по разделу «Механика». /Лек/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.29	Лабораторные работы по разделу «Механика». /Пр/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
1.30	Лабораторные работы по разделу «Механика». /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
Раздел 2. Электричество					
2.1	Электростатическое поле в вакууме /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.2	Электростатическое поле в вакууме /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.3	Электростатическое поле в вакууме /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.4	Электростатическое поле при наличии проводников и диэлектриков /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.5	Электростатическое поле при наличии проводников и диэлектриков /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.6	Электростатическое поле при наличии проводников и диэлектриков /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.7	Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.8	Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.9	Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. /Ср/	3	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.10	Постоянный электрический ток /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.11	Постоянный электрический ток /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

[illegible]

2.27	Электромагнитное поле. /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.28	Квазистационарные электрические цепи. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.29	Квазистационарные электрические цепи. /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.30	Квазистационарные электрические цепи. /Ср/	3	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.31	Электромагнитные колебания и волны. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.32	Электромагнитные колебания и волны. /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.33	Электромагнитные колебания и волны. /Ср/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.34	Лабораторные работы по разделу "Электричество" /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.35	Лабораторные работы по разделу "Электричество" /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
2.36	Лабораторные работы по разделу "Электричество" /Ср/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
	Раздел 3. Оптика				
3.1	Введение. /Лек/	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.2	Введение. /Пр/	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.3	Введение. /Ср/	4	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.4	Геометрическая оптика. /Лек/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.5	Геометрическая оптика. /Пр/	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

3.6	Геометрическая оптика. /Ср/	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.7	Оптические инструменты. /Лек/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.8	Оптические инструменты. /Пр/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.9	Оптические инструменты. /Ср/	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.10	Интерференция света. /Лек/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.11	Интерференция света. /Пр/	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.12	Интерференция света. /Ср/	4	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.13	Дифракция света. /Лек/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.14	Дифракция света. /Пр/	4	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.15	Дифракция света. /Ср/	4	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.16	Поляризация света. /Лек/	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.17	Поляризация света. /Пр/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.18	Поляризация света. /Ср/	4	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.19	Дисперсия и поглощение света /Лек/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.20	Дисперсия и поглощение света /Пр/	4	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

3.21	Дисперсия и поглощение света /Ср/	4	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.22	Релятивистские эффекты в оптике. /Лек/	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.23	Релятивистские эффекты в оптике. /Пр/	4	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
3.24	Релятивистские эффекты в оптике. /Ср/	4	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
Раздел 4. Квантовая физика					
4.1	Введение. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.2	Введение. /Пр/	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.3	Введение. /Ср/	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.4	Квантовые свойства излучения. /Лек/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.5	Квантовые свойства излучения. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.6	Квантовые свойства излучения. /Ср/	5	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.7	Тепловое излучение. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.8	Тепловое излучение. /Пр/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.9	Тепловое излучение. /Ср/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.10	Волновые свойства микрочастиц. /Лек/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.11	Волновые свойства микрочастиц. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

4.12	Волновые свойства микрочастиц. /Ср/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.13	Физика атомов и молекул. /Лек/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.14	Физика атомов и молекул. /Пр/	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.15	Физика атомов и молекул. /Ср/	5	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.16	Физика атомного ядра /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.17	Физика атомного ядра /Пр/	5	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.18	Физика атомного ядра /Ср/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.19	Естественная радиоактивность. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.20	Естественная радиоактивность. /Пр/	5	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.21	Естественная радиоактивность. /Ср/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.22	Ядерные реакции. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.23	Ядерные реакции. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.24	Ядерные реакции. /Ср/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.25	Физика элементарных частиц. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
4.26	Физика элементарных частиц. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

4.27	Физика элементарных частиц. /Ср/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
	Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика				
5.1	Введение. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.2	Введение. /Пр/	6	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.3	Введение. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.4	Основы молекулярно - кинетической теории газов. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.5	Основы молекулярно - кинетической теории газов. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.6	Основы молекулярно - кинетической теории газов. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.7	Скорости молекул /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.8	Скорости молекул /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.9	Скорости молекул /Ср/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.10	Явления переноса в газах. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.11	Явления переноса в газах. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.12	Явления переноса в газах. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.13	Основы термодинамики. Первое начало ТД /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.14	Основы термодинамики. Первое начало ТД /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

5.15	Основы термодинамики. Первое начало ТД /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.16	Второе и третье начала термодинамики. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.17	Второе и третье начала термодинамики. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.18	Второе и третье начала термодинамики. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.19	Реальные газы и жидкости. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.20	Реальные газы и жидкости. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.21	Реальные газы и жидкости. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.22	Твердые тела. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.23	Твердые тела. /Пр/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19
5.24	Твердые тела. /Ср/	6	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14 Л2.15 Л2.16 Л2.17 Л2.18 Л2.19

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

УК-1.1 - Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение;

УК-1.2 - Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности;

УК-1.3 - Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;

ПК-1.1 - Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета);

ПК-1.2 - Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;

ПК-1.3 - Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

СЕМЕСТР 2

Перечень индикаторов компетенций	Виды учебной работы	Формы контроля и оценочные средства	Баллы
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Лекционные занятия.	Вопросы для самоконтроля.	30 б.
ОУК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Семинарские занятия.	Вопросы к семинарским занятиям.	40 б.
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Экзамен	Вопросы к экзамену	30 б.
Всего 100 баллов.			

СЕМЕСТР 3

Перечень индикаторов компетенций	Виды учебной работы	Формы контроля и оценочные средства	Баллы
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Лекционные занятия.	Вопросы для самоконтроля.	30 б.
ОУК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Семинарские занятия.	Тестовые задания	40 б.
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Зачет с оценкой.	Вопросы к зачету	30 б.
Всего 100 баллов.			

СЕМЕСТР 4

Перечень индикаторов компетенций	Виды учебной работы	Формы контроля и оценочные средства	Баллы
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Лекционные занятия.	Вопросы для самоконтроля.	30 б.
ОУК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Семинарские занятия.	Тестовые задания.	40 б.
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Экзамен	Вопросы к экзамену	30 б.
Всего 100 баллов.			

СЕМЕСТР 5

Перечень индикаторов компетенций	Виды учебной работы	Формы контроля и оценочные средства	Баллы
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Лекционные занятия.	Вопросы для самоконтроля.	30 б.
ОУК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Семинарские занятия.	Тестовые задания.	40 б.
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Экзамен	Вопросы к экзамену	30 б.
Всего 100 баллов.			

СЕМЕСТР 6

Перечень индикаторов компетенций	Виды учебной работы	Формы контроля и оценочные средства	Баллы
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Лекционные занятия.	Вопросы для самоконтроля.	30 б.
ОУК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Семинарские занятия.	Тестовые задания.	40 б.
УК-1.1;УК-1.2;УК-1.3; ПК-1.1;ПК-1.2;ПК-1.3	Экзамен	Вопросы к экзамену	30 б.
Всего 100 баллов.			

5.3. Формы контроля и оценочные средства**СЕМЕСТР 2**

Вопросы по темам семинарских занятий:

1. Формула Циолковского.
2. Момент импульса материальной точки (определение).
3. Момент силы относительно точки (определение).
4. Закон сохранения момента импульса (формулировка).
5. Работа силы (определение).
6. Энергия системы материальных точек (определение).
7. Кинетическая энергия (определение).
8. Потенциальная энергия системы (определение).
9. Нормировка потенциальной энергии (определение).
10. Консервативные силы (определение).
11. Консервативные системы (определение).
12. Связь консервативной силы с потенциальной энергией (формула).
13. Закон сохранения механической энергии (формулировка).
14. Абсолютно упругий удар (определение).
15. Абсолютно неупругий удар (определение).
16. Переносная сила инерции (определение).
17. Кориолисова сила инерции (определение).
18. Центробежная сила инерции (определение).
19. Закон сохранения импульса в неинерциальной системе отсчета (формулировка).
20. Закон сохранения момента импульса в неинерциальной системе отсчета (формулировка).
21. Закон сохранения механической энергии в неинерциальной системе отсчета (формулировка).

Примеры тестовых заданий:

Моментом инерции материальной точки относительно неподвижной оси вращения называется...

- ☐ Произведение массы материальной точки на ее расстояние от оси вращения.
- ☐ Произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния от оси вращения.
- ☐ Произведение силы на плечо.
- ☐ Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы.

Для возникновения резонанса колебания должны быть ...

- ☐ свободными
- ☐ автоколебаниями
- ☐ гармоническими
- ☐ вынужденными

Отношение максимального ускорения гармонически колеблющегося тела к его максимальной скорости равно...

- ☐ круговой частоте
- ☐ квадрату круговой частоты
- ☐ периоду колебаний
- ☐ квадрату периода колебаний

Продольная волна возникает при деформации ...

- ☐ сжатия – растяжения
- ☐ изгиба
- ☐ сдвига
- ☐ кручения

Вес тела измеряется в ...

- ☐ килограммах
- ☐ тоннах
- ☐ джоулях
- ☐ ньютонах
- ☐ ангстремах

Вопросы к экзамену:

1. Закон сохранения момента импульса и его применения.
2. Равновесие механической системы. Виды механического равновесия.
3. Свободные оси вращения, гироскоп и его основные свойства. Гироскопический эффект. Применения гироскопов.
4. Сухое трение.
5. Вязкое трение.
6. Качение тела по плоскости. Трение качения.
7. Силы упругости. Закон Гука.
8. Энергия и плотность энергии упругодеформированного тела.
9. Динамика гармонических колебаний. Математический маятник.
10. Динамика гармонических колебаний. Пружинный маятник.
11. Физический маятник.
12. Энергия тела, совершающего гармонические колебания.
13. Затухающие колебания, уравнение затухающих колебаний.
14. Величины, характеризующие затухающие колебания.
15. Вынужденные колебания. Резонанс.
16. Автоколебания.
17. Механические волны. Уравнение бегущей плоской волны.
18. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны.
19. Стоячие волны. Узлы и пучности смещения в стоячей волне.
20. Скорости, деформации и энергия в стоячей волне.
21. Акустика. Источники звука. Колебания струн и столбов воздуха.
22. Эффект Доплера в акустике.
23. Источники звука. Колебания струн и столбов воздуха.
24. Законы гидростатики. Плавание тел.
25. Течение жидкости. Уравнение Бернулли.
26. Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
27. Движение тел переменной массы.
28. НИСО. Силы инерции в поступательно движущихся НИСО.
29. Вращающиеся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
30. Земля как неинерциальная система отсчета.
31. Всемирное тяготение. Гравитационная и инертная массы.
32. Вес, невесомость и перегрузки.

СЕМЕСТР 3

Вопросы по темам семинарских занятий:

1. Электрический заряд.
2. Дискретность заряда.
3. Элементарный заряд.
4. Закон сохранения заряда.
5. Взаимодействие неподвижных зарядов.
6. Закон Кулона.
7. Электрическое поле.
8. Напряженность электрического поля.
9. Поле неподвижного точечного заряда.
10. Принцип суперпозиции.
11. Поле диполя. Поле непрерывно распределенного заряда.
12. Теорема Гаусса в электростатике.
13. Диполь в однородном и неоднородном электростатическом поле.
14. Работа поля при перемещении заряда.
15. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля.
16. Связь потенциала с напряженностью поля.
17. Потенциал поля точечного заряда, системы точечных зарядов.
18. Потенциал непрерывно распределенного заряда.

Примеры тестовых заданий:

1. Второе правило Кирхгофа: в замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма ЭДС равна
 - ☐ 1) алгебраической сумме падений напряжений, на всех участках цепи
 - 2) алгебраической сумме всех токов участков цепи
 - 3) алгебраической сумме сопротивлений всех участков цепи
 - 4) алгебраической сумме зарядов, прошедших
2. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если увеличить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля через поверхность
- ☐ 1) не изменится
 - 2) увеличится
 - 3) уменьшится
 - 4) будет не определен
3. Проводимость в металлах обеспечивается
- ☐ 1) только электронами
 - 2) только дырками
 - 3) только ионами
 - 4) электронами и дырками
4. Магнитное поле...
1. Действует на покоящиеся электрические заряды.
 - ☐ 2. Действует на движущиеся электрические заряды.
 3. Действует на покоящиеся и движущиеся электрические заряды.
 4. Не действует на электрические заряды.
5. В магнитное поле перпендикулярно силовым линиям с одинаковыми скоростями влетели протон и α -частица. Радиусы дальнейших траекторий частиц будут иметь соотношение:
1. Радиус траектории α -частицы будет в 4 раза больше радиуса траектории протона.
 - ☐ 2. Радиус траектории α -частицы будет в 2 раза больше радиуса траектории протона.
 3. Радиусы траекторий α -частицы и протона будут равны.
 4. Радиус траектории α -частицы будет в 2 раза меньше радиуса траектории протона.
6. ЭДС индукции определяется...
1. Потоком магнитной индукции.
 - ☐ 2. Скоростью изменения потока магнитной индукции.
 3. Скоростью изменения магнитной индукции.
 4. Магнитной индукцией.

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности.
3. Принцип суперпозиции электрических полей. Применение принципа суперпозиции для расчета напряженности электрических полей.
4. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
5. Закон сохранения электрического заряда. Элементарный заряд.
6. Работа сил электростатического поля.
7. Потенциал. Разность потенциалов.
8. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.
9. Потенциал в простейших электрических полях.
10. Проводники в электрическом поле. Электризация тел через влияние.

11. Емкость, конденсаторы и их соединения.
12. Энергия электростатического поля.
13. Диполь в электростатическом поле.
14. Диэлектрики в электростатическом поле. Поле в диэлектриках.
15. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи.
16. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления проводников от температуры и от их геометрических размеров.
17. Закон Джоуля – Ленца.
18. Сторонние силы. Э.Д.С.
19. Закон Ома для замкнутой цепи.
20. Правила Кирхгофа и их применение.
21. Электропроводность твердых тел.
22. Электрический ток в жидкостях.
23. Электролиз. Законы Фарадея.
24. Электрический ток в газах. Несамостоятельный газовый разряд.
25. Самостоятельные газовые разряды.
26. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
27. Классическая теория электропроводности металлов, законы Ома и Джоуля – Ленца.
28. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов.
29. Термоэлектрические явления.
30. Магнитное поле и его основные характеристики. Магнитное поле Земли.
31. Взаимодействие токов. Сила Ампера.
32. Контур с током в магнитном поле.
33. Методы расчета магнитных полей. Закон Био – Савара - Лапласа.
34. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
35. Законы Ампера.
36. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.
37. Электроизмерительные приборы электродинамической системы.
38. Заряженные частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
39. Заряженные частицы в магнитном поле Земли.
40. Эффект Холла.
41. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
42. Проявления и применения электромагнитной индукции.
43. Явление самоиндукции. Индуктивность.
44. Энергия магнитного поля.
45. Электрические колебания. Колебательный контур. Формула Томсона.
46. Затухающие колебания.
47. Основные величины, характеризующие затухающие колебания.
48. Вынужденные электромагнитные колебания.
49. Переменный ток. Мгновенное, амплитудное и действующее значения переменного тока.
50. Цепь переменного тока, содержащая емкостное сопротивление.
51. Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением.
52. Последовательный контур в цепи переменного тока.
53. Резонанс напряжений.
54. Работа и мощность в цепях переменного тока.
55. Трансформатор. Передача электроэнергии на большие расстояния.
56. Автоколебания. Получение незатухающих электромагнитных колебаний.
57. Природа диамагнетизма.
58. Природа парамагнетизма.
59. Природа ферромагнетизма.
60. Система уравнений Максвелла.
61. Электромагнитные волны.
62. Основные свойства электромагнитных волн.

СЕМЕСТР 4

Вопросы по темам семинарских занятий:

1. Прямолинейность распространения света.
2. Понятие светового луча. Законы отражения и преломления света.
3. Полное отражение.
4. Волоконная оптика.
5. Преломление и отражение света на сферической границе двух сред.
6. Зеркала.
7. Тонкие линзы. Формула линзы.
8. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах.
9. Аберрации линз и зеркал и способы их устранения.

Примеры тестовых заданий:

Призма Николя предназначена для получения...

- ☐ дисперсионного спектра
- ☐ монохроматического света
- ☐ когерентного излучения
- ☐ поляризованного света

Частота света при переходе из вакуума в среду с $n = 2$...

- ☐ увеличится в 2 раза
- ☐ останется неизменной
- ☐ уменьшится в 2 раза
- ☐ изменение зависит от угла падения

Наибольшую частоту из перечисленных излучений имеет...

- ☐ излучение радиовещательного диапазона
- ☐ рентгеновское
- ☐ ультрафиолетовое
- ☐ инфракрасное
- ☐ видимый свет

Увеличенное и действительное изображение предмета дает...

- ☐ плоское зеркало.
- ☐ стеклянная пластинка.
- ☐ собирающая линза.
- ☐ рассеивающая линза.

Видимый свет лежит в диапазоне электромагнитных волн...

- ☐ 1 мм - 770 нм
- ☐ 770 нм - 380 нм
- ☐ 380 нм - 10 нм
- ☐ 10 нм - 1 мкм
- ☐ 1 мкм - 1 мм

Вопросы к экзамену:

1. Развитие представлений о свете (история вопроса).
2. Корпускулярно-волновой дуализм света.
3. Основные фотометрические энергетические и световые величины.
4. Механический эквивалент света. Связь между энергетическим и световым потоком.
5. Характеристики протяженных источников света. Ламбертовские источники света.
6. Законы прямолинейного распространения света и независимости световых пучков.
7. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления.
8. Принцип Ферма и вывод из него законов отражения и преломления света.
9. Полное внутреннее отражение.
10. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку.
11. Прохождение света через трехгранную призму.
12. Зеркала (построение изображений, вывод формулы сферического зеркала).
13. Преломление на сферической поверхности.
14. Тонкие линзы (вывод формулы, увеличение, построение изображений)
15. Оптические приборы (лупа, микроскоп, зрительная труба, фотоаппарат, проекционный аппарат). Ход лучей, увеличение.
16. Глаз, как оптический прибор.
17. Погрешности оптических систем (абберации).
18. Основные характеристики световой волны. Уравнение световой волны.
19. Монохроматичность и когерентность световых волн как необходимые условия интерференции света.
20. Интерференция света. Принцип суперпозиции. Условия максимума и минимума интерференции.
21. Расчет интерференционной картины от двух точечных источников света.
22. Методы осуществления интерференции (метод Юнга, зеркало Френеля, бипризма Френеля, зеркало Ллойда).
23. Интерференция в пленках.
24. Полосы равного наклона и равной толщины (интерференция в клине, кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете).
25. Интерферометры (Жалина, Майкельсона).
26. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
27. Метод зон Френеля.
28. Объяснение прямолинейности распространения света в волновой теории методом зон Френеля.
29. Дифракция Френеля от простейших преград (круглое отверстие и круглый экран).
30. Зонная пластинка.

31. Графическое представление дифракционной картины.
32. Дифракция Фраунгофера на щели.
33. Дифракционная решетка, ее дисперсия и разрешающая способность. Условия максимумов и минимумов для дифракционной решетки.
34. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа- Брэггов.
35. Эффект Доплера. Красное и фиолетовое смещения.
36. Разрешающая способность оптических приборов. Критерий Рэлея.
37. Голография.
38. Естественный и поляризованный свет, плоскополяризованная волна.
39. Закон Малюса.
40. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
41. Двойное лучепреломление в кристаллах. Призма Николя.
42. Вращение плоскости поляризации. Опыт Умова.
43. Искусственная оптическая анизотропия.
44. Эллиптическая, круговая и линейная поляризация.
45. Интерференция плоскополяризованных волн.
46. Дисперсия света. Зависимость коэффициента преломления от длины волны волны.
47. Поглощение света. Закон Бугера.
48. Фазовая и групповая скорости света.
49. Эффект Вавилова-Черенкова.
50. Рассеяние света.
51. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности (опыт Физо, опыт Майкельсона, опыт Бредли). Методы измерения скорости света.

СЕМЕСТР 5

Вопросы по темам семинарских занятий:

1. Квантовые свойства излучения.
2. Тепловое излучение.
3. Волновые свойства микрочастиц.
4. Физика атомов и молекул.
5. Физика атомного ядра
6. Естественная радиоактивность.
7. Ядерные реакции.
8. Физика элементарных частиц.

Примеры тестовых заданий:

Линейчатые спектры дают...

- ☐ раскалённые твёрдые тела
- ☐ одноатомные газы в возбуждённом состоянии
- ☐ расплавы
- ☐ расплавы и твердые тела

Ядро изотопа радия с массовым числом 226 и зарядовым 88 состоит из...

- ☐ 226 протонов и 88 нейтронов
- ☐ 88 протонов и 138 нейтронов
- ☐ 88 электронов и 138 протонов
- ☐ 138 протонов и 88 нейтронов

При фотоэффекте кинетическая энергия электронов ...

- ☐ не зависит от частоты падающего света
- ☐ линейно зависит от частоты падающего света
- ☐ линейно зависит от интенсивности света
- ☐ зависит от коэффициента отражения падающего света

Испускание электронов катодом под действием света - это явление...

- ☐ внутреннего фотоэффекта
- ☐ внешнего фотоэффекта
- ☐ эффекта Комптона
- ☐ вентильного фотоэффекта

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Использование компьютерных технологий в преподавании курса физики.
2. Модернизация лабораторных работ.
3. Модернизация и создание лекционных демонстраций.
4. Разработка контрольных и тестовых заданий
5. Изучение отдельных вопросов истории физики.

6. Свойства жидкостей и газов.
7. Свойства твердых тел.
8. Свойства полимерных и композитных материалов.
9. Самоорганизующиеся системы.
10. Квантово-механическая картина мира.
11. Физические явления космического пространства.
12. Моделирование физических явлений (эксперимент).
13. Модернизация работ по механике (эксперимент).
14. Голография. Получение 3Д – 4Д изображения.
15. Сверхпроводимость проводников и их применение.
16. Термодинамика открытых физических систем. Самоорганизация
17. Гравитационные волны. Проект Advanced LIGO.
18. Графен. Открытие Гейма А. К. и Новосёлова А. К.
19. Квантовые генераторы. Мазеры и лазеры.
20. Теория относительности А. Эйнштейна. Современное представление.

Вопросы к экзамену:

1. Основные характеристики теплового излучения.
2. Законы теплового излучения.
3. Формула Планка и ее связь с законами теплового излучения.
4. Оптические пирометры.
5. Законы фотоэффекта.
6. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
7. Внутренний фотоэффект. Фотоэлементы.
8. Давление света.
9. Методы измерения скорости света.
10. Дифракция электронов.
11. Волны де Бройля и их статистическая интерпретация.
12. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
13. Уравнение Шредингера.
14. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц.
15. Модели строения атома.
16. Спектральные закономерности излучения атомов.
17. Спектры испускания и спектры поглощения.
18. Постулаты Бора.
19. Опыты Франка и Герца.
20. Модель атома водорода по Бору.
21. Объяснение спектральных закономерностей излучения атомов водорода по теории Бора.
22. Квантовые числа и их физический смысл.
23. Периодическая система элементов Менделеева.
24. Тормозное рентгеновское излучение.
25. Характеристическое рентгеновское излучение.
26. Эффект Комптона. Опыт Боте.
27. Дифракция рентгеновских лучей.
28. Люминесценция, правило Стокса.
29. Квантовые генераторы (лазеры).
30. Состав и характеристика атомного ядра.
31. Энергия связи атомных ядер. Дефект масс.
32. Природа ядерных сил.
33. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
34. Ядерные реакции.
35. Реакции деления ядер.
36. Реакции синтеза ядер.
37. Оболочечная и капельная модели ядра.
38. α -, β -, γ -распады. Радиоактивные ряды.
39. Элементарные частицы и их классификация.
40. Методы регистрации заряженных частиц.

СЕМЕСТР 6

Вопросы по темам семинарских занятий:

1. Основы молекулярно - кинетической теории газов.
2. Скорости молекул
3. Явления переноса в газах.
4. Основы термодинамики. Первое начало ТД
5. Второе и третье начала термодинамики.
6. Реальные газы и жидкости.

7. Твердые тела.

Примеры тестовых заданий:

Подведённая к газу теплота равна изменению его внутренней энергии - это процесс...

- ☐ адиабатный
- ☐ изотермический
- ☐ изохорный
- ☐ изобарный

Всё переданное газу количество теплоты идёт на совершение работы...

- ☐ в изобарном процессе
- ☐ в изотермическом процессе
- ☐ в любом процессе
- ☐ в изохорном процессе

Число степеней свободы одноатомной молекулы при комнатной температуре равно...

- ☐ $i = 5$
- ☐ $i = 3$
- ☐ $i = 6$
- ☐ $i = 1$

Закон Авогадро ...

- ☐ Массы любых газов при одинаковой температуре и давлении занимают одинаковые объёмы
- ☐ Моли любых газов при одинаковой температуре и давлении занимают одинаковые объёмы
- ☐ Давление смеси газов равно сумме парциальных давлений каждого газа в отдельности
- ☐ Моли любых газов всегда занимают одинаковые объёмы
- ☐ Моли любых газов всегда равны

Изменение внутренней энергии тела, если ему передано количество теплоты Q и внешние силы совершили работу A равно

- ...
- ☐ Q
- ☐ A
- ☐ $Q+A$
- ☐ $Q-A$

Вопросы к экзамену:

1. Развитие учения о молекулярном строении вещества.
2. Статистический и термодинамический методы изучения свойств вещества.
3. Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры.
4. Понятие температуры и ее физический смысл.
5. Основные положения МКТ вещества и их экспериментальные обоснования.
6. Моль, молекулярная и молярная массы.
7. Идеальный газ и уравнение его состояния.
8. Основное уравнение МКТ газов.
9. Закон Бойля-Мариотта.
10. Закон Гей-Люссака.
11. Закон Шарля.
12. Закон Дальтона.
13. Закон Авогадро, число Авогадро, число Лошмидта.
14. Универсальная газовая постоянная и ее физический смысл.
15. Измерение скоростей молекул по Штерну.
16. Распределение молекул по скоростям. Функция распределения Максвелла.
17. Функция распределения Максвелла по относительным скоростям.
18. Скорости газовых молекул: наивероятнейшая, среднеарифметическая и среднеквадратичная.
19. Барометрическая формула.
20. Распределение Больцмана.
21. Средняя длина свободного пробега молекул.
22. Явление диффузии.
23. Внутреннее трение в газах.
24. Теплопроводность газов.
25. Явления переноса в газах. Общее уравнение. Коэффициенты переноса и связь между ними.
26. Внутренняя энергия, теплота и работа.
27. I закон термодинамики и его применение к изопроцессам в газах.
28. Уравнение Майера.
29. Понятие о теплоемкости. Удельная и молярная теплоемкости.
30. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

31. Классическая теория теплоемкости газов.
32. II закон термодинамики.
33. Круговые процессы. Прямой цикл. Схема работы тепловой машины.
34. Обратный цикл. Схема работы холодильной машины.
35. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
36. КПД тепловых машин и теоремы Карно.
37. Неравенство Клаузиуса.
38. Энтропия системы, ее свойства и физический смысл.
39. Термодинамическая вероятность и энтропия.
40. Энтропия и беспорядок.
41. Статистический смысл II закона термодинамики.
42. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста.
43. Реальный газ и его отличия от идеального.
44. Уравнение состояния реального газа. Физический смысл поправок Ван дер Вальса.
45. Изотермы реального газа.
46. Критическое состояние вещества.
47. Внутренняя энергия реального газа.
48. Эффект Джоуля-Томсона.
49. Строение и свойства жидкостей.
50. Поверхностное натяжение.
51. Давление создаваемое искривленной поверхностью жидкости.
52. Явление смачивания и несмачивания.
53. Капиллярные явления. Формула Жюрена.
54. Испарение и кипение жидкостей.
55. Кристаллические и аморфные тела, их плавление и отвердевание.
56. Типы кристаллических решеток.
57. Физическая классификация кристаллических решеток.
58. Тепловое расширение твердых тел.
59. Теплоемкость твердых тел.
60. Зависимость температуры кипения от давления. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.
61. Диаграмма состояний. Тройная точка.
62. Влажность.
63. Фазовые переходы I и II рода.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут.

Удовл. Пороговый уровень:

Знает: основные принципы самоорганизации в контексте личностного и профессионального развития.

Умеет: составлять долгосрочные и краткосрочные планы; формировать портфолио; планировать свою профессиональную траекторию; оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.

Владеет: методами оценки успешности личности, навыками реализации траектории саморазвития с учетом особенностей профессиональной деятельности.

Хорошо. Базовый уровень:

Знает: основные принципы самоорганизации в контексте личностного и профессионального развития

историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования педагогических систем, роль и место образования в жизни общества и личности; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, психологические основы педагогической деятельности; педагогические концепции и теории.

Умеет: составлять долгосрочные и краткосрочные планы; формировать портфолио; планировать свою профессиональную траекторию; оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач

осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность своей педагогической деятельности

формализовать учебную задачу в рамках моделей соответствующих научных дисциплин; формулировать закономерности, сопутствующие моделированию явлений и процессов.

Владеет: методами оценки успешности личности, навыками реализации траектории саморазвития с учетом особенностей профессиональной деятельности

владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии

навыками анализа явлений и процессов, выбора адекватных подходов к решению научных задач в предметных областях.

Отлично. Высокий уровень:

Знает: основные принципы самоорганизации в контексте личностного и профессионального развития

историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования педагогических систем, роль и место образования в жизни общества и личности; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, психологические основы педагогической деятельности; педагогические концепции и теории

специфику применения базовых научно-теоретических подходов в предметных областях

содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметных областях

содержание, закономерности и особенности явлений, базовые теории и специальные методы с целью углубленного обучения в предметных областях.

Умеет: составлять долгосрочные и краткосрочные планы; формировать портфолио; планировать свою профессиональную траекторию; оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность своей педагогической деятельности формализовать учебную задачу в рамках моделей соответствующих научных дисциплин; формулировать закономерности, сопутствующие моделированию явлений и процессов

использовать базовые предметные научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов использовать базовые и специальные научные подходы при углубленном обучении в предметных областях

Владеет: методами оценки успешности личности, навыками реализации траектории саморазвития с учетом особенностей профессиональной деятельности

владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии

навыками анализа явлений и процессов, выбора адекватных подходов к решению научных задач в предметных областях

навыками использования базовых предметных научно-теоретических подходов к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов для решения профессиональных задач

приемами использования базовых и специальных научных подходов для решения профессиональных задач при работе с обучающимися, проявляющими интерес к исследовательской деятельности в предметных областях и углубленному изучению предметов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	Е. Д. Петровская ; Барнаульский государственный педагогический университет, Физический факультет, Кафедра общей физики	Физика и физический мир [Электронный ресурс]: общая и экспериментальная физика. Введение: [учебное пособие для студентов вузов] — Барнаул, 2007 — URL: http://library.altspu.ru/mc/petrovskaja.zip	9999
Л1.2	А. А. Шаповалов, С. В. Таныгин ; Алтайский государственный педагогический университет	Учебно-исследовательские работы по механике: учебное пособие для вузов — Барнаул : АлтГПУ, 2015 — URL: http://library.altspu.ru/contents/776914.pdf	70
Л1.3	А. К. Никитин	Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие — Москва : РУДН, 2013 — URL: http://www.iprbookshop.ru/22159	9999
Л1.4	Н. Г. Дмитриева, О. Н. Чайковская, Е. Н. Бочарникова	Общая физика. Геометрическая и волновая оптика: учебное пособие — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/116814.html	9999
Л1.5	А. М. Павлов ; под редакцией А. М. Павлова	Курс общей физики. Механика — Москва ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/91939.html	9999
Л1.6	И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.]	Краткий курс общей физики: учебное пособие — Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 — URL: http://www.iprbookshop.ru/63716.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	Л. Е. Андреева, А. А. Шаповалов ; Барнаульский государственный педагогический университет, Физический факультет	Механические явления: [учебное пособие для студентов физических факультетов педагогических вузов] — Барнаул : БГПУ, 2004	25

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.2	А. А. Детлаф, Б. М. Яворский	Курс физики: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений — М. : Академия, 2003	75
Л2.3	С. П. Стрелков	Механика: учебник [для студентов университетов и высших технических учебных заведений] — СПб. : Лань, 2005	40
Л2.4	А. А. Шаповалов ; [Барнаульский государственный педагогический университет, Физический факультет]	Электромагнитные явления: [учебное пособие для студентов физических факультетов педагогических вузов] — Барнаул, 2004	50
Л2.5	Н. М. Певин ; Барнаульский государственный педагогический университет ; [науч. ред. П. Д. Голубь]	Практикум по физике. Механика: учебное пособие [для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов] — Барнаул : Изд-во БГПУ, 2005	71
Л2.6	И. В. Савельев	Курс общей физики: [в 3 т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие для студентов вузов — Санкт-Петербург : Лань, 2008	99
Л2.7	И. В. Савельев	Курс общей физики: [в 3 т.]. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие для студентов вузов — Санкт-Петербург : Лань, 2008	96
Л2.8	И. В. Савельев	Курс общей физики: [в 3 т.]. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для студентов вузов — Санкт-Петербург : Лань, 2008	99
Л2.9	Г. С. Ландсберг	Оптика: учебное пособие для студентов физических специальностей вузов — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010	45
Л2.10	Е. Д. Петровская ; Алтайская государственная педагогическая академия	Оптика: практикум [для студентов физико-математических специальностей вузов] — Барнаул : Концепт, 2013	66
Л2.11	Е. Д. Петровская ; Алтайский государственный педагогический университет, Кафедра физики и методики обучения физике	Нормализованные числа [Электронный ресурс]: методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов — Барнаул : АлтГПУ, 2015 — URL: http://obs.uni-altai.ru/unibook/petrovskaja4/petrovskaja4.swf	9999
Л2.12	Е. Д. Петровская ; Алтайский государственный педагогический университет, Кафедра физики и методики обучения физике	Векторы [Электронный ресурс]: методическое пособие для организации самостоятельной работы студентов — Барнаул : АлтГПУ, 2015 — URL: http://obs.uni-altai.ru/unibook/petrovskaja2/vektor.swf	9999
Л2.13	А. Д. Насонов [и др.] ; Алтайский государственный педагогический университет	Индивидуальные задания по физике для самостоятельной работы [Электронный ресурс]: задачник — Барнаул : АлтГПУ, 2017 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/nasonov.pdf	9999
Л2.14	О. И. Кондратьева, И. А. Старостина, С. А. Казанцев, Е. В. Бурдова	Волновая оптика и квантовая физика: учебное пособие — Казань : КГТУ, 2010 — URL: http://www.iprbookshop.ru/61832.html	9999
Л2.15	П. Д. Голубь, О. С. Гибельгауз, Т. И. Новичихина ; Алтайский государственный педагогический университет	Механика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум — Барнаул : АлтГПУ, 2016 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/golub.pdf	19998

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.16	А. А. Шаповалов, Л. Е. Андреева ; Алтайский государственный педагогический университет	Педагогическое конструирование экспериментальных задач по физике [Электронный ресурс]: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2018 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/shapovalov3.pdf	9999
Л2.17	А. В. Перминов, Ю. А. Барков	Общая физика. Задачи с решениями: задачник — Саратов : Вузовское образование, 2020 — URL: http://www.iprbookshop.ru/95156.html	9999
Л2.18	А. А. Шаповалов, Л. Е. Андреева ; Алтайский государственный педагогический университет	Задачный подход к экспериментальной подготовке учителя физики: монография — Барнаул : АлтГПУ, 2021 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/shapovalov4.pdf	9999
Л2.19	А. А. Шаповалов ; Алтайский государственный педагогический университет	Учебно-исследовательские работы для смешанного обучения физике: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2021 — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/shapovalov5.pdf	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Пакет OpenOffice.org
6.3.1.4	Операционная система семейства Windows
6.3.1.5	Операционная система семейства Linux
6.3.1.6	Интернет браузер
6.3.1.7	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.8	Медиа проигрыватель
6.3.1.9	Программа 7zip
6.3.1.10	Пакет Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows
6.3.1.11	Редактор изображений Gimp

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.4	4. Аудио, -видеоаппаратура.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение курса предполагает опору на знания, полученные студентами в ходе изучения курса общей физики и ФЛП. На зачете от студента требуется не только продемонстрировать знания теоретических положений, но и привести примеры, найденные самостоятельно.

Целесообразно комплектовать набор примеров постепенно, в процессе подготовки к практическим занятиям.

Учебные и воспитательные цели курса - стимулировать интеллектуальное развитие личности обучаемых.

Виды учебной работы:

1) теоретическая подготовка, которая представлена вопросами истории становления единой теории, описанием основ закономерностей множества физических явлений.

2) практическая подготовка, представленная решением разнообразных расчетных задач из всех разделов курса.

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в трех формах: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия (в первом из шести семестров).

Лабораторные занятия.

Изучение курса сопровождается выполнением лабораторного практикума. Каждым студентом должна быть заведена

специальная тетрадь для выполнения лабораторных работ, в которую при подготовке заносятся краткие сведения из теории,

Схема отчета по выполненной работе

- Название работы.
- Цель работы, оборудование.
- Краткие сведения из теории,
- Выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Отчет должен заканчиваться приведением вывода.

В конце отчета приводятся письменные ответы на контрольные вопросы.

При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию. В этом случае лаборант делает отметку в тетради студента о сделанной работе.

Лекционные занятия.

Для записи конспектов лекций у студента должна быть тетрадь желательного большого формата, так как в конспектах по физике обязательно присутствуют рисунки, графики и чертежи. Эти элементы должны быть выполнены так, чтобы все детали были видны и все буквы читались. Запись конспекта должна быть разборчивой, но нужно помнить, что пишете вы ее для себя. Обычно лекция, это самое краткое изложение материала по данному вопросу. Если при записи конспекта вы что-то не успели записать – оставьте место, чтобы дописать потом.

Конспект лекций необходимо проработать перед следующей лекцией, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя. Конспект лекций необходимо дополнять вставками, особенно по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Практические занятия.

Для практических занятий по общей и экспериментальной физике у студента должна быть отдельная тетрадь. При подготовке к практическому занятию студент должен проработать теоретический материал, относящийся к теме занятия. При этом необходимо выяснить физический смысл всех величин, встречающихся в конспекте лекций по данному вопросу. Кроме этого, необходимо решить домашние задачи, заданные на предыдущем занятии. Для успешного решения домашних задач необходимо просмотреть записи решений задач, выполненных во время практических занятий.

Приступая к решению любой задачи, следует выполнять определенные правила:

- Внимательно прочитать условие задачи.
- Выяснить физический смысл всех величин, о которых идет речь в данной задаче.
- Выполнить чертеж, если это необходимо (чертеж нужен в большинстве задач по физике).
- Записывая данные задачи и решение, следует помнить, что все буквы, встречающиеся в записи решения, кроме общепринятых обозначений и констант должны присутствовать на чертеже или в записи данных. Все другие символы должны быть пояснены при записи решения задачи.
- Решение задач в ВУЗе рекомендуется проводить в общем виде. Вычисляются, как правило, только те величины, которые требуются для ответа на вопрос задачи.
- Прежде чем подставлять данные в расчетную формулу необходимо проверить размерность вычисляемой величины. Если размерность вычисляемой величины правильная – можно проводить вычисления, если нет – следует найти ошибки.
- После проведения вычислений необходимо оценить разумность полученного результата (значение скорости движения тела близкой к скорости света в вакууме – неразумно, неразумно отрицательное значение абсолютной температуры и так далее).
- Если получен неразумный результат, в первую очередь необходимо проверить правильность вычислений. Если вычисления правильные, следует искать ошибки в решении.
- При записи решения задачи необходимо делать пояснения.
- В конце решения должен быть записан ответ на вопрос задачи.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в АлтГПУ определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным «Положением» предусмотрено заполнение студентом при зачислении в университет анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально- образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов.

Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера).

Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть при необходимости увеличен, но не более чем на год.

При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий:

— проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения.

— выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки;

— применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем;

— дистанционную форму индивидуальных консультаций, выполнения заданий на базе платформы «Moodle». Основным достоинством дистанционного обучения для лиц с ОВЗ является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы, формы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также позволяет обеспечивать возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности (форум, вебинар, skype-консультирование). Эффективной формой проведения онлайн-занятий являются вебинары, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью сетевого взаимодействия всех участников дистанционного обучения. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на зачете или экзамене, выполнения задания по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан выполнять требования образовательных программ, предъявляемые к степени овладения соответствующими знаниями.