

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В.Савина

07 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физика

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль) образовательной программы:

«Безопасность информационных систем»

Квалификация выпускника: бакалавр

Год набора 2019

Форма обучения: очная

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Зачет 2 семестр

Экзамен 3 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 252 (акад. час.), 7 (з.е.)

Составитель: И.Б.Копылова, канд. физ.-мат. наук, доцент
(И.О.Ф., должность, ученая степень)

Факультет: инженерно-физический

Кафедра физики

Благовещенск 2019г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии»,
утвержденного Министерством образования и науки 19.09.2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики
«08» 05 2019 г., протокол № 10
Заведующий кафедрой [подпись] Стукова Е.В.

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

[подпись] Н.А.Чалкина
«28» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

[подпись] А.В.Бушманов
«15» 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

[подпись] Л.А.Проказина
«14» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

[подпись]
«14» 06 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Физика» является обучение умению применять физико-математический аппарат для решения нестандартных задач в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучение основных физических явлений и способов их экспериментального исследования;
- Овладение методами и приемами решения профессиональных задач на основе знаний физики;
- Ознакомление с основными физическими приборами, методами наблюдения, измерения; формирование навыков проведения эксперимента, обработки и анализа результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть учебного плана. Другие дисциплины, такие как «Безопасность жизнедеятельности», «Электротехника, электроника, схемотехника» «Проектирование информационных и автоматизированных систем», изучаются на основе знаний физики. Для освоения дисциплины «Физика» необходимо знать:

- 1) курс физики средней школы;
- 2) основы векторной алгебры (скалярное и векторное произведения), основы дифференциально-интегрального исчисления (дифференциал функции, производная функции, вариация, определенный и неопределенный интеграл), понятие экспоненты, логарифма, основные понятия теории вероятности и математической статистики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.2. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научные и инженерные дисциплины	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	ИД-1ОПК-1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2ОПК-1-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3ОПК-1-иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1 «Механика»											
1	Элементы кинематики	2	2	2						2	Письменный опрос
2	Динамика материальной точки. Работа и энергия	2	3	3	4					4	Тест Отчет по лабораторной работе
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Механика твердого тела	2	3	3	4					4	Тест К.Р. (темы 1-3)
4.	Элементы механики жидкостей	2			2					2	Письменный опрос Коллоквиум
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»											
1	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	2	2	2	2					4	Тест. Отчет по лабораторной работе
2	Основы термодинамики	2	2	2	2					4	Тест Отчет по лабораторной работе

3	Реальные газы	2	2	2						2	Письменный опрос
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	<i>Жидкое состояние.</i>									2	Составление конспекта
5	<i>Твердое состояние</i>									2	Составление конспекта
Раздел 3 «Электростатика, постоянный ток»											
1.	Основы электростатики	2	3	2	2	2				4	
2	<i>Диэлектрики</i>									4	Составление конспекта
3	Постоянный ток	2	3	2	2	2				2	Отчет по лабораторной работе
4	<i>Электрический ток в газах</i>									2	Составление конспекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Подготовка к зачету	2								15,8	
	Итого	2	18	18		0,2				55,8	Зачет
Раздел 4 «Магнетизм»											
1	Магнитное поле	3	3	2	4					4	Отчет по лабораторной работе
3	<i>Магнитные свойства вещества</i>	3								4	Составление конспекта
3	Электромагнитная индукция	3	2	2	2					4	Письменный опрос

4.	Теория Максвелла	3	2							6	Тест Коллоквиум
Раздел 4 «Колебания и волны»											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	<i>Основы теории колебаний</i>	3								4	Составление конспекта
2	<i>Волновые процессы</i>	3								4	Составление конспекта
Раздел 5 «Оптика. Волновая оптика»											
1	<i>Элементы геометрической оптики</i>	3									Составление конспекта
2.	Интерференция, дифракция, поляризация света	3	3	6	4					4	Отчет по лабораторной работе
2	Квантовая природа излучения. <i>Фотоэффект</i>	3	2	4	2					4	Составление конспекта Коллоквиум
Раздел 6 «Элементы квантовой физики»											
1	Теория атома водорода по Бору	3	2	2	4					4	Отчет по лабораторной работе
2	Элементы квантовой механики	3	2	2						4	Письменный опрос
3	Основы современной физики атомов и молекул	3	2	2	2					4	Письменный опрос
4	<i>Элементарные частицы</i>	3								4	Составление конспекта
	Итого	3	18	16	18			0,3	35,7	56	Экзамен

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторная работа, ИКР – иная контактная работа, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

Примечание: темы, выделенные курсивом, выносятся на самостоятельное изучение
5.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Лекции

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
Раздел 1 «Механика»		
1	<i>Элементы кинематики.</i>	Механика и ее структура. Физические модели. Виды движения. Кинематическое описание движения. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения.
2	<i>Динамика материальной точки. Работа и энергия.</i>	Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Понятие массы и силы. Виды сил в механике. Система материальных точек. Центр масс (центр инерции) системы материальных точек. Закон движения центра масс (основное уравнение динамики системы материальных точек). Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Работа, энергия, мощность. Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
3	<i>Механика твердого тела.</i>	Момент инерции твердого тела. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Момент импульса вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.
4	<i>Элементы механики жидкостей.</i>	<i>Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Два режима течения жидкостей. Методы определения вязкости.</i>
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»		
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</i>	Статистический и термодинамический способы описания состояния системы. Термодинамическая система. Температура. Идеальный газ. Законы, описывающие поведение идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Основные представления

		кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
1	2	3
6	<i>Основы термодинамики.</i>	Термодинамические процессы. Внутренняя энергия, теплота, работа термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа в основных процессах. Формула Майера. Применение первого начала динамики к основным процессам. Круговой процесс (цикл). Термический КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Изменение энтропии. Статистическая и термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Формулировка второго начала по Кельвину, Клаузиусу. Третье начало термодинамики. Тепловой двигатель и холодильная машина. Цикл Карно и его К.П.Д. Теорема Карно.
7	<i>Реальные газы.</i>	Модель реального газа. Учет молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
	<i>Жидкое состояние</i>	<i>Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Ближний и дальний порядок. Смачивание и несмачивание. Избыточное давление. Формула Лапласа. Капиллярные явления.</i>
	<i>Твердое состояние</i>	<i>Типы кристаллических твердых тел. Дефекты структуры. Теплоемкость твердых тел. Изменение агрегатного состояния. Фазовые переходы I и II рода.</i>
Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм»		
8	<i>Основы электростатики.</i>	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Экви-потенциальные поверхности. Примеры расчета наиболее важных симметричных электростатических полей в вакууме.
	<i>Диэлектрики</i>	<i>Понятие о дипольном моменте. Энергия диполя в электростатическом поле. Полярные и непо-</i>

		<i>лярные молекулы и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость диэлектрика. Электрическое поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения (индукции).</i>
1	2	3
9	Постоянный электрический ток.	Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи. Сторонние силы. Э.Д.С. и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
	Электрический ток в газах.	<i>Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Плазма и ее свойства.</i>
10	Магнитное поле.	Магнитное поле и его характеристики. Вектор магнитной индукции. Макро- и микротоки. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
11	Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Причины появления Э.Д.С. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
	Магнитные свойства вещества.	<i>Магнитные моменты электронов и атомов. Магнетики. Типы магнетиков. Намагничивание магнетиков. Внутреннее магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики и их свойства.</i>
12	3.8 Электромагнитная теория Максвелла.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля и их физический смысл.
Раздел 4 «Колебания и волны»		
	Основы теории колебаний.	<i>Виды колебаний. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Кинетическая, потенциальная, полная энергия. Гармонические колебания на примере пружинного, математического, физического</i>

		<i>маятников и колебательного контура. Векторная диаграмма колебаний. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</i>
1	2	3
	<i>Волновые процессы.</i>	<i>Поперечные и продольные волны. Упругая гармоническая волна. Длина волны. Бегущая волна. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение. Интерференция волн. Условия усиления и ослабления волн. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны, ее энергия и импульс. Шкала электромагнитных волн.</i>
Раздел 5 «Оптика. Квантовая природа излучения»		
13	<i>5.1 Элементы геометрической оптики.</i>	<i>Основные законы оптики. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.</i>
14	<i>5.2 Основы волновой оптики: интерференция, дифракция, поляризация света.</i>	<i>Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Понятия когерентности и монохроматичности волн. Методы получения когерентных волн. Примеры интерференционной картины: интерференция в тонких пленках, клин, кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля для объяснения дифракционной картины на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке. Поляризация света. Закон Малюса. Способы получения и применение поляризованного света.</i>
15	<i>Квантовая природа излучения. Фотоэффект.</i>	<i>Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.</i>
Раздел 6 «Элементы квантовой физики»		
1	2	3
16	<i>Теория атома водорода по Бору.</i>	<i>Модели атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Радиус и энергия стационарных орбит.</i>
17	<i>Элементы квантовой механики; основы современной физики атомов и молекул.</i>	<i>Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее свойства. Описание микрочастиц в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Правила отбора. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц.</i>

		Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
	<i>Элементарные частицы</i>	<i>Классификация элементарных частиц. Характеристики элементарных частиц.</i>

5.2 Практические занятия

Задания к практическим занятиям формируются на основе задачника [5] в списке доп. литературы и выдаются преподавателем в начале семестра по следующим темам:

Примечание: задачи, выделенные жирным шрифтом, выносятся на самостоятельное решение.

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	<i>Раздел 1 «Механика»</i>	1.1-1.4, 1.8, 2.1, 3.2, 4.1; 1.5, 1.6, 1.7, 1.10, 2.3, 2.5, 3.1, 4.2
2	<i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i>	6.1, 6.3, 6.5, 7.1, 7.3 6.2, 6.4, 6.6, 7.2, 7.4
3	<i>Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», часть 1</i>	9.1, 9.3, 9.5, 10.3, 11.5, 11.8 9.2, 9.4, 9.6, 10.4, 11.6, 11.7
4	<i>Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», часть 2</i>	12.1, 12.3, 12.5, 13.1 12.2, 12.4, 12.6, 13.2
5	<i>Раздел 4 «Колебания и волны»</i>	15.1, 15.3, 15.8, 15.10 15.2, 15.4, 15.6, 15.9
6	<i>Раздел 5 «Оптика. Квантовая природа излучения»</i>	18.1, 18.5, 19.1, 19.3 18.2, 18.6, 19.2, 19.4
7	<i>Раздел 6 «Элементы квантовой механики; основы современной физики атомов, молекул»:</i>	21.5, 21.7, 22.1, 22.4 21.6, 21.8, 22.2, 22.5

5.3 Лабораторные работы

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	<i>Раздел 1 «Механика»</i>	1. Измерение линейных размеров и определение плотности твердых тел. 2. Проверка второго закона ньютона на машине Атвуда. 3. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека. 4. Изучение законов сохранения при ударе шаров.
3	<i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i>	1. Определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. 2. Определение показателя адиабаты воздуха.
4	<i>Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», часть 1</i>	1. Элементы электрических цепей и электроизмерительные приборы. 2. Исследование электростатического поля. 3. Определение удельного сопротивления

		металлического проводника. 4. Проверка закона Ома для неоднородного участка цепи. 5. Исследование КПД источника тока.
1	2	3
5	Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», часть 2	1. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. 2. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электронных пучков.
6	Раздел 4 «Колебания и волны»	1. Проверка закона сохранения энергии на маятнике Максвелла. 2. Определение момента инерции тел при помощи крутильного маятника.
7	Раздел 5 «Оптика. Квантовая природа излучения»	1. Изучение закона Малюса. 2. Определение радиуса кривизны линзы по кольцам Ньютона. 3. Определение длины волны света при помощи дифракционной решетки. 4. Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля. 5. Изучение внешнего фотоэффекта
8	Раздел 6 «Элементы квантовой механики; основы современной физики атомов и молекул»:	1. Изучение серийных закономерностей в спектре водорода и определение постоянной Ридберга. 2. Определение максимальной энергии β -спектра по слою половинного поглощения.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академ. часах
1	2	3	4
1	Раздел 1 «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>элементы механики жидкостей; жидкое состояние; твердое состояние.</i> Подготовка к контрольной работе по разделу 1. Подготовка к коллоквиуму по разделу 1	26
2	Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», 1 часть	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>электрический ток в газах; диэлектрик</i>	12 (+15,8+ на подгот. к зачету)
3	Раздел 3	Подготовка отчетов по выполнению	18

	«Электричество и электромагнетизм», 2 часть	лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>магнитные свойства вещества.</i>	
1	2	3	4
4	Раздел 4 «Колебания и волны»	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>основы теории колебаний, волновые процессы</i>	8
5	Раздел 5 «Оптика. Квантовая природа излучения»	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>элементы геометрической оптики.</i> Подготовка к контролируемому тесту по разделам 3-5.	16
6	Раздел 6 «Элементы квантовой механики; основы современной физики атомов и молекул»	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка конспектов по темам для самостоятельного изучения: <i>элементарные частицы</i> Подготовка к контролируемому тесту по разделу 6.	16
	Итого за 2-3 семестры		111,8

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся с использованием интерактивной доски и мультимедийного оборудования. Практически каждая лекция сопровождается показом лекционных демонстраций (или видеосюжетов). Практические занятия ориентированы на приобретение студентами навыков решения физических задач (логических, вычислительных, графических и т.п.), применяя изучаемые законы физики. Преподаватель совместно со студентами обсуждает особенности построения алгоритма решения данного класса задач, а так же подходы к решению каждой конкретной задачи; студенты самостоятельно реализуют разработанный алгоритм, после чего обсуждаются полученные результаты. В ряде случаев прогнозируется поведение исследуемой физической системы (проблемной ситуации) в измененных условиях, выявляется диапазон ее возможных физических состояний, функциональные свойства и т.п.

Лабораторный практикум включает 10 лабораторных работ (в каждом семестре: 5 работ + коллоквиум +3 зачетных занятия). При выполнении лабораторных работ используются следующие приемы интерактивного обучения: задание студентам для подготовки к выполнению лабораторной работы; обсуждение с преподавателем хода выполнения работы и полученных результатов; обсуждение теоретических положений, справедливость которых была установлена в процессе выполнения лабораторной работы.

При изучении дисциплины «Физика» применяются следующие **интерактивные технологии**: метод заданий, дискуссия – на практических занятиях; на лекциях наряду с традиционным подходом используются продуктивные методики, стимулирующие активное

участие студентов в обсуждаемых вопросах теории – проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-дискуссия, работа с компьютерной обучающей программой «Виртуальная лаборатория».

№	Тема	Вид занятий	Применяемая технология
1	2	3	4
1	Раздел 1 «Механика»	Лекция Практика Лабораторная работа	Проблемная лекция Метод заданий Метод заданий
2	Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	Практика Лабораторная работа	Метод заданий, дискуссия Метод заданий
3	Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», 1 часть	Практика Лабораторная работа	Дискуссия, мозговой штурм Метод заданий
4	Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм», 2 часть	Лекция Лабораторная работа	Лекция-дискуссия Метод заданий
5	Раздел 4 «Колебания и волны»	Лабораторная работа	Метод заданий
6	Раздел 5 «Оптика. Квантовая природа излучения»	Лекция Практика Лабораторная работа	Проблемная лекция Метод заданий, беседа Метод заданий
	Раздел 6 «Элементы квантовой механики; основы современной физики атомов и молекул»	Лекция Лабораторная работа	Проблемная лекция Метод заданий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Механическое движение. Радиус-вектор, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
2. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Классический закон сложения скоростей.
3. Классификация сил и видов взаимодействия. Второй и третий законы Ньютона. Принцип независимости действия сил.
4. Система материальных точек. Центр масс, скорость, ускорение центра масс. Закон движения центра масс системы материальных точек.
5. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Вывод основного закона динамики для системы материальных точек.
6. Закон сохранения импульса системы тел. Абсолютно упругий и неупругий удар шаров.
7. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между характеристиками поступательного и вращательного движения.
9. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Уравнение моментов.

10. Момент инерции. Вывод основного закона динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса для системы тел. Пример.
11. Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Пример. Мощность.
12. Работа и кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная кинетическая энергия твердого тела.
13. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия тела. Закон сохранения механической энергии.
14. Расчет потенциальной энергии тела в поле различных сил (гравитационное взаимодействие, упруго деформированная пружина).
15. Идеальная жидкость. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Статическое, гидродинамическое, гидростатическое давление. Следствия из уравнения Бернулли.
16. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении объема. Количество теплоты. Теплоемкость. I начало термодинамики.
17. Применение I начала динамики к изопроцессам.
18. Расчет работы газа в различных процессах (изопроцессы).
19. Вывод закона Пуассона для адиабатического процесса.
20. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
21. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
22. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Формула Майера.
23. Круговые процессы. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловой двигатель и холодильная машина.
24. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия термодинамической системы. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии.
25. Общие формулировки 2 начала термодинамики.
26. Микро- и макросостояния. Энтропия как мера беспорядка системы. Закон Больцмана. Свойства энтропии.
27. Строение и свойства кристаллических и аморфных тел. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов. Дефекты структуры.
28. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Вывод закона диффузии, теплопроводности, внутреннего трения.
29. Реальные газы. Учет молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение теоретических и экспериментальных изотерм.
30. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Напряженность поля точечного заряда.
31. Расчет напряженности электрического поля системы точечных и протяженных линейных зарядов. Примеры: вычислить напряженность на оси равномерно заряженного кольца.
32. Поток вектора E через поверхность. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
33. Расчет электростатического поля бесконечной равномерно заряженной сферической поверхности при помощи теоремы Гаусса.
34. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда.
35. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
36. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризованность. Ориентационная и деформационная поляризация. Виды диэлектриков.

37. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
38. Емкость. Конденсаторы. Расчет емкости конденсаторов различной формы. Соединение конденсаторов.
39. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Источники тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника. Падение напряжения. Условия существования тока в цепи.
40. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Электросопротивление. Сверхпроводимость. Разветвленные цепи; правила Кирхгофа.
41. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Принцип суперпозиции магнитных полей. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля прямолинейного тока конечной и бесконечной длины.
3. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера. Единица магнитной индукции.
4. Сила Лоренца. Движения заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
5. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Применение закона полного тока для поля соленоида и тороида.
6. Природа магнитных свойств вещества. Магнитный момент атомов. Вектор намагниченности. Виды магнетиков, характер их намагничивания.
7. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
8. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи.
9. Система уравнений Максвелла и их физический смысл.
10. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Смещение, скорость, ускорение гармонических колебаний. Кинетическая, потенциальная, полная энергия.
11. Гармонические колебания на примере пружинного, физического маятников. Период и длина физического маятника.
12. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение.
13. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые.
14. Электромагнитные колебания в контуре: дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение.
15. Волны. Уравнение плоской и сферической волн. Фазовая скорость, длина волны, волновое число.
16. Звуковые волны. Источники звука. Инфразвук и ультразвук. Высота и интенсивность звука.
17. Электромагнитные волны. Источники электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.
18. Понятие света. Волновая и корпускулярная природа света.
19. Уравнение плоской волны. Понятие когерентности волн. Время, длина, радиус когерентности. Интерференция волн. Условия усиления и ослабления волн.
20. Методы получения когерентных волн (щели Юнга, бипризма, бисеркала Френеля).
21. Интерференция в тонких пленках. Полосы разной толщины и разного наклона. Кольца Ньютона.
22. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
23. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске.
24. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Уравнение максимумов и минимумов.

25. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
26. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Гипотеза Планка.
27. Корпускулярные свойства света. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Эффект Комптона.
28. Фотон. Масса и импульс фотона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
29. Развитие теории атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постоянная Ридберга.
30. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Радиус и энергия стационарных орбит.
31. Экспериментальное обоснование дискретности энергетических состояний атомов: опыт Франка-Герца. Спектральные закономерности. Сериальная формула.
32. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Эксперимент Дэвиссона-Джермера.
33. Соотношение неопределенностей. Прохождение электрона через щель.
34. Описание микрочастиц в квантовой механике. Волновая функция и ее свойства. Вероятностный характер квантовой механики. Уравнение Шредингера.
35. Решение уравнение Шредингера для движения свободной частицы.
36. Решение уравнение Шредингера для движения частицы в прямоугольной потенциальной яме.
37. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
38. Атом водорода в квантовой механике.
39. Строение многоэлектронных атомов. Оболочки, подоболочки. Принцип Паули. Спин. Спиновое число.
40. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
41. Зонная теория проводимости твердых тел. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
42. Собственная проводимость полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Энергия активации.
43. Примесная проводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. p-проводимость, n-проводимость.
44. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи, дефект масс.
45. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Активность.

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

а) литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>.
 2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113945>.
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106893>.

4. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / Т. И. Трофимова. - 18-е изд. стер. - М. : Академия, 2010. - 559 с.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: учеб. пособие для студентов техн. вузов/В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2005. - 328 с.
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие / АмГУ, ИФФ ; сост. К. Г. Добросельский, А. Ю. Сетейкин. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2003 - Ч. 2 : Электричество и магнетизм. Колебания и волны. - 2003. - 108 с.
7. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для студентов инженер. спец. / АмГУ, ИФФ ; сост. К. Г. Добросельский, А. Ю. Сетейкин, В. Я. Подцюк. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2002 - Ч. 3 : Оптика, квантовая физика, атомная и ядерная физика. - 2002. - 118 с.
8. Физика [Электронный ресурс]: сб. метод. рекомендаций по изучению дисциплины/ АмГУ, ФМиИ; сост. И. В. Верхотурова, О. В. Зотова, О. А. Агапотова, В. Ф. Ульянычева, И. Б. Копылова, О. В. Козачкова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 55 с. –
9. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7694.pdf
10. Физический практикум. Механика, молекулярная физика : учеб.-метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ; сост. А. А. Согр, В. Ф. Ульянычева, О. В. Козачкова. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007.–91 с.
11. Лабораторный практикум по физике : учебн-метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ, сост. А.А. Согр, В.Ф. Ульянычева, И.Б. Копылова: под. ред. А.А. Согра.
12. Т.2. : Электричество и магнетизм, Вып. 2 – 2007.–130 с.
- 13.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Описание
1	2	3
1	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
2	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Наименование ресурса	Описание
1	2	3
	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Физика»

Занятия по дисциплине «Физика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.