

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор агропромышленного института



/Зайцев А.А./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.04.02 Физика

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Институт: агропромышленный

Кафедра: физики, электроники и радиотехники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1, 2	1, 2	1
Семестр/триместр	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 1, 2

Лекции	54	22	12
Лабораторные занятия	18	6	4
Практические (семинарские) занятия	36	22	8
Консультации	6	6	6
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен -0,3 экзамен – 0,3 экзамен – 0,3	экзамен -0,3 экзамен – 0,3 экзамен – 0,3	экзамен -0,3 экзамен – 0,3 экзамен – 0,3
Контроль	72	27	27
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	173,1	276,1	302,1

Всего 360 часов

Трудоемкость: 10 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических наук, доцент

Сидоров А.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: дать студентам последовательную систему физических знаний, необходимых для становления их естественнонаучного образования, формирования в сознании физической картины окружающего мира; практические навыки, необходимые для применения физических законов к решению конкретных физических задач; представление о возможностях применения физических методов исследования в профессиональной деятельности инженеров-технологов.

Задачи изучения дисциплины:

формирование понимания значимости физической составляющей в естественнонаучном образовании инженера-технолога;

формирование навыков и умений по рациональной организации умственной деятельности, восприятия и конспектирования теоретического материала при изучении основ физики;

развитие логического мышления и овладение методами решения задач различных разделов физики путем построения математических моделей физических процессов и оформление результатов исследования;

формирование навыков исследовательской работы и анализа полученных результатов, моделирования физических процессов при решении конкретных физических задач;

формирование навыков самостоятельного приобретения и применения полученных знаний.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знать: <ul style="list-style-type: none">• базовые понятия естественных наук и математики;• основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой;• основные методы решения математических и естественнонаучных задач с применением информационно-коммуникационных технологий;• методы критического анализа и оценки современных научных	Знает: <ul style="list-style-type: none">• - базовые понятия физики;• основные факты, концепции, принципы физических теорий;• основные методы решения физических задач с применением информационно-коммуникационных технологий;• методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области физики;

	достижений в области математики и естественных наук;	
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять базовые понятия естественных наук, математики и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности; • выделять и систематизировать факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой; • выделять и систематизировать способы решения задач математики и из различных областей естественных наук; • доказывать математические утверждения; • решать математические задачи; • избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • применять базовые понятия физики, математики и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности; • выделять и систематизировать способы решения задач физики; • избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач физики;
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • понятийным аппаратом, связанным с естественными науками, прикладной математикой и информационно-коммуникационными технологиями; • навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации из области естественных наук; • навыками выбора методов и средств решения задач математики и различных областей естественных наук; • навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников). 	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> • - понятийным аппаратом, связанным с физикой; • навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации физической науки; • навыками выбора методов и средств решения физических задач;

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Механика твердых тел и сплошных сред	63,8	10	10		43,8
1.	Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения.	22,6	4	4		14,6
2.	Тема 2. Элементы механики сплошных сред _	20,6	3	3		14,6
3.	Тема 3. Колебания и волны	20,6	3	3		14,6
4	Раздел 2. МКТ газа. Равновесная и неравновесная термодинамика	59,9	8	8		53,9
5	Тема 1. Молекулярно-кинетический метод. Законы идеальных газов. Явления переноса. Реальные газы.	29,9	4	4		21,9
6	Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Основные законы и принципы термодинамики.	30	4	4		22
7	Раздел 3 Электричество и магнетизм	45,8	10		10	25,8
8	Тема 1. Электростатика. Постоянный электрический ток	14,6	3		3	8,6
9	Тема 2. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе	14,6	3		3	8,6
10	Тема 3. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Электромагнитные	16,6	4		4	8,6

	колебания и волны.					
11	Раздел 4. Оптика	41,9	8		8	25,9
12	Тема 1. Понятие о лучевой (геометрической) оптике	14,9	3		3	8,9
13	Тема 2. Свойства световых волн. Интерференция, дифракция. Электромагнитные волны в веществе, дисперсия, поляризация света.	27	5		5	17
14	Раздел 5. Квантовая физика	37,2	10	10		17,2
15	Тема 1. Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона	18,4	5	5		8,4
16.	Тема 2. Экспериментальное основание основных идей квантовой теории. Корпускулярно- волновой дуализм. Уравнение Шредингера	18,8	5	5		8,8
17	Раздел 6. Физика атома и ядра	32,5	8	8		16,5
18	Тема 1. Атом и молекула водорода в квантовой теории. Спонтанное и стимулированное излучение. Лазеры. Элементы квантовой статистики	18,25	5	5		8,25
19	Тема 2. Атомное ядро и элементарные частицы	14,25	3	3		8,25
...20	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен – 0,3 экзамен – 0,3 экзамен – 0,3</i>				
21	<i>Итого за <u>1</u> семестр</i>	<i>123,7</i>	18	18		87,7
22	<i>Итого за <u>2</u> семестр</i>	<i>87,7</i>	18		18	51,7

23	Итого за 3 семестр	69,7	18	18		33,7
	ИТОГО:	360	54	36	18	173,1

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Механика твердых тел и сплошных сред	80	7	4		69
1.	Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения.	28	3	2		23
2.	Тема 2. Элементы механики сплошных сред.	26	2	1		23
3.	Тема 3. Колебания и волны	26	2	1		23
4	Раздел 2. МКТ газа. Равновесная и неравновесная термодинамика	52,7	1	2		49,7
5	Тема 1. Молекулярно-кинетический метод. Законы идеальных газов. Явления переноса. Реальные газы.	26,3	0,5	1		24,8
6	Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Основные законы и принципы термодинамики.	26,4	0,5	1		24,9
7	Раздел 3 Электричество и магнетизм	53	4	7	6	36
8	Тема 1. Электростатика. Постоянный электрический ток	17	1	2	2	12
9	Тема 2. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе	18	1	3	2	12
10	Тема 3. Явление электромагнитной индукции.	18	2	2	2	12

	У р а в н е н и я М а к с в е л л а . Э л е к т р о м а г н и т н ы е к о л е б а н и я и в о л н ы .					
11	Раздел 4. Оптика	43,7	2	1		40,7
12	Тема 1. П о н я т и е о л у ч е в о й (г е о м е т р и ч е с к о й) о п т и к е	21,5	1	0,5		20
13	Тема 2. С в о й с т в а с в е т о в ы х в о л н . И н т е р ф е р е н ц и я , д и ф р а к ц и я . Э л е к т р о м а г н и т н ы е в о л н ы в в е щ е с т в е , д и с п е р с и я , п о л я р и з а ц и я с в е т а .	22,2	1	0,5		20,7
14	Раздел 5. Квантовая физика	46	5	5		36
15	Тема 1. Т е п л о в о е и з л у ч е н и е . Ф о т о н ы . Ф о т о э ф ф е к т . Э ф ф е к т К о м п т о н а	22	2	2		18
16.	Тема 2. Э к с п е р и м е н т а л ь н о е о б о с н о в а н и е о с н о в н ы х и д е й к в а н т о в о й т е о р и и . К о р п у с к у л я р н о - в о л н о в о й д у а л и з м . У р а в н е н и е Ш р е д и н г е р а	24	3	3		18
17	Раздел 6. Физика атома и ядра	50,6	3	3		44,7
18	Тема 1. А т о м и м о л е к у л а в о д о р о д а в к в а н т о в о й т е о р и и . С п о н т а н н о е и с т и м у л и р о в а н н о е и з л у ч е н и е . Л а з е р ы . Э л е м е н т ы к в а н т о в о й с т а т и с т и к и	24,3	1	1		22,3
19	Тема 2. А т о м н о е я д р о и э л е м е н т а р н ы е ч а с т и ц ы	26,4	2	2		22,4
...20	<i>Форма отчетности</i>	<i>экзамен – 0,3 экзамен – 0,3</i>				

		экзамен – 0,3				
21	Итого за <u>1</u> семестр	132,7	8	6		118,7
22	Итого за <u>2</u> семестр	96,7	6	8	6	76,7
23	Итого за <u>3</u> семестр	96,7	8	8		80,7
	ИТОГО:	360	22	22	6	276,1

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Механика твердых тел и сплошных сред	57	3	3		51
1.	Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения.	22	3	2		17
2.	Тема 2. Элементы механики сплошных сред _	20	2	1		17
3.	Тема 3. Колебания и волны	20	2	1		17
4	Раздел 2. МКТ газа. Равновесная и неравновесная термодинамика	75,7	1	1		73,7
5	Тема 1. Молекулярно-кинетический метод. Законы идеальных газов. Явления переноса. Реальные газы.	37,7	0,5	0,5		36,7
6	Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения. Основные законы и принципы термодинамики.	38	0,5	0,5		37
7	Раздел 3 Электричество и магнетизм	50,1	3		3	44,1
8	Тема 1. Электростатика. Постоянный электрический ток	16,7	1		1	14,7
9	Тема 2. Магнитное поле. Магнитное	16,7	1		1	14,7

	п о л е в в е щ е с т в е					
10	Тема 3. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.	16,7	1		1	14,7
11	Раздел 4. Оптика	46,6	1		1	44,6
12	Тема 1. Понятие о лучевой (геометрической) оптике	23,3	0,5		0,5	22,3
13	Тема 2. Свойства световых волн. Интерференция, дифракция. Электромагнитные волны в веществе, дисперсия, поляризация света.	23,3	0,5		0,5	22,3
14	Раздел 5. Квантовая физика	48	2	2		44
15	Тема 1. Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона	24	1	1		22
16.	Тема 2. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера	24	1	1		22
17	Раздел 6. Физика атома и ядра	48,7	2	2		44,7
18	Тема 1. Атом и молекула водорода в квантовой теории. Спонтанное и стимулированное излучение. Лазеры. Элементы квантовой статистики	24,3	1	1		22,3

19	Тема 2. А т о м н о е я д р о и э л е м е н т а р н ы е ч а с т и ц ы	24,3	1	1		22,4
...20	Форма отчетности	экзамен – 0,3 экзамен – 0,3 экзамен – 0,3				
21	Итого за <u>1</u> семестр	132,7	4	4		124,7
22	Итого за <u>2</u> семестр	96,7	4		4	88,7
23	Итого за <u>3</u> семестр	96,7	4	4		88,7
	ИТОГО:	360	12	8	4	302,1

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы

Контрольная работа № 1

Вариант А.

1. Маятник массой m отклонен на угол α от положения равновесия. Чему равна кинетическая энергия в низшей точке траектории? Чему равна сила натяжения нити T длиной l в этой точке?
2. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение x_{\max} точки равно 10 см, наибольшая скорость $\dot{x}_{\max}=20$ см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение \ddot{x}_{\max} точки.
3. По касательной к шкиву маховика в виде диска диаметром $D=75$ см и массой $m=40$ кг приложена сила $F=1$ кН. Определить угловое ускорение ε и частоту вращения n маховика через время $t=10$ с после начала действия силы, если радиус r шкива равен 12 см. Силой трения пренебречь.
4. Баллон объемом $V=12$ л содержит углекислый газ. Давление $P=1$ МПа, температура $T=300$ К. Определить массу газа.
5. 1 кмоль газа, находящийся при температуре $T_1=300$ К, охлаждается изохорически, вследствие чего его давление уменьшается в 2 раза. Затем газ изобарически расширяется так, что в конечном состоянии его температура равна первоначальной. Изобразить процесс на диаграмме P, V . Найти приращение энтропии ΔS , приращение внутренней энергии ΔU , совершенную газом работу A .

Вариант Б.

1. Грузик, привязанный к нити длиной $l=1$ м, описывает окружность в горизонтальной плоскости. Определить период T обращения, если нить отклонена на угол $\varphi=60^\circ$ от вертикали.
2. Пуля массой $m=10$ г летит со скоростью $v=800$ м/с, вращаясь вокруг продольной оси с частотой $n=3000$ с⁻¹. Принимая пулю за цилиндр диаметром $d=8$ мм, определить полную кинетическую энергию T пули.

3. На концах тонкого стержня длиной $l=30$ см укреплены одинаковые грузики по одному на каждом конце. Стержень с грузиками колеблется около горизонтальной оси, проходящей через точку, удаленную на $d=10$ см от одного из концов стержня. Определить приведенную длину L и период T колебаний такого физического маятника. Массой стержня пренебречь.
4. Азот, занимавший объем $V_1=10$ л при давлении $P_1=2 \cdot 10^5$ Па, изотермически расширился до объема $V_2=28$ л. Определить работу расширения газа.
5. 2 кг кислорода при давлении 100 кПа занимают объем $1,5 \text{ м}^3$. В результате расширения объем газа увеличился в 2,5 раза, а давление уменьшилось в 3 раза. Найти приращение внутренней энергии ΔU и энтропии ΔS газа.

Контрольная работа № 2

Вариант А

1. Четыре заряда расположены в вершинах квадрата со стороной 10^{-1} м. Какую величину и направление имеет вектор напряженности в центре квадрата, если заряды одинаковы и равны 10^{-8} Кл?
2. Две группы из трех последовательно соединенных элементов включены параллельно. ЭДС каждого элемента равна 1,2 В, внутреннее сопротивление равно 0,2 Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление 1,5 Ом. Найти силу тока во внешней цепи.
3. В однородное магнитное поле напряженностью $H=10^5$ А/м помещена квадратная рамка со стороной $a=10$ см. плоскость рамки составляет с направлением магнитного поля угол $\alpha=60$. Найти магнитный поток, пронизывающий рамку.
4. Определить угловое положение минимумов, которые находятся по обе стороны от центрального максимума, при дифракции Фраунгофера от щели шириной 10 мкм, если угол падения света 30° и длина световой волны 0,5 мкм.
5. Насколько изменилась кинетическая энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 486 нм?

Вариант Б

1. Пылинка массой 10-5г, несущая на себе заряд 10-8Кл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов 150 В пылинка имела скорость 20 м/с. Какова была скорость пылинки до того, как она влетела в поле?
2. По алюминиевому проводу сечением 0,2 см² течет ток силой 0,02 А. Определить силу, действующую на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление алюминия $\rho=26$ нОм/м.
3. Виток площадью 25 см² установился в однородном магнитном поле напряженностью 3000 А/м. По витку течет ток силой 10 А. Какую работу нужно совершить, чтобы повернуть виток на 90 около оси, совпадающей с одним из диаметров?
4. На щель шириной $a=0,1$ мм падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=0,5$ мкм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном параллельно щели. Найти расстояние λ от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума $b=1$ см.
5. Мезон распадается в состоянии покоя на два γ -кванта. Приняв массу покоя этого пиона равной $264,1 m_e$ (m_e —масса покоя электрона), найти энергию каждого из возникших γ -квантов.

Примерная тематика рефератов

1. Измерение электрических и неэлектрических величин.

2. Использование электроэнергии в транспорте.
3. Лазерные технологии и их использование.
4. Модели атома. Опыт Резерфорда.
5. Молния - газовый разряд в природных условиях.
6. Переменный электрический ток и его применение в медицине.
7. Понятие о голографии. Голографические установки.
8. Принципы квантовой механики.
9. Производство, передача и использование электроэнергии.
10. Реальные газы, жидкости и твердые тела: сравнительная характеристика свойств.
11. Самоорганизация в природе и обществе.
12. Свет и вещество.
13. Силы инерции. Сила Кориолиса.
14. Современные проблемы физики.
15. Строение атома и атомного ядра.
16. Теория и эксперимент в физике.
17. Тепловидение, как область применения законов теплового излучения.
18. Физические свойства атмосферы.
19. Электрический ток в различных средах.
20. Эффект Холла. Магнетосопротивление.
21. Виды излучений. Источники света.
22. Волны в упругой среде. Волновое уравнение.
23. Динамические законы и механический детерминизм.
24. Дифракция в нашей жизни (в быту).
25. Структура естественнонаучного познания.
26. Современные представления о пространстве и времени.
27. Характеристика основных физических взаимодействий.
28. Колебательное движение и его характеристики.
29. Инерция и ее применение.
30. Экспериментальное подтверждение основ термодинамики.
31. Электромагнитные волны в природе и технике.
32. Энтропия и ее изменение во Вселенной.
33. Оптические интерференционные приборы.
34. Строение и свойства жидкостей.
35. Основные законы электродинамики.
36. Корпускулярно-волновой дуализм вещества.
37. Корпускулярно-волновой дуализм света.
38. Квантовые свойства молекул и атомов.
39. Основные законы квантовой оптики.
40. Синергетика – теория самоорганизации.
41. Философские понятия: причина и следствие. Детерминизм.
42. Научное познание и его особенности.
43. Диалектика процесса познания.
44. Физические законы в спорте.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: .

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Основные понятия кинематики: движение, траектория, путь и перемещение, скорость и ускорение, система отсчета, закон движения.
2. Простые виды движения и их уравнения.
3. Понятие вектора и основные операции с векторами. «Игра слов».
4. Ускорение при неравномерном криволинейном движении.
5. Связь линейных и угловых величин при движении по окружности.
6. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона как закон инерции.
7. Понятие массы тела. Сила как физическая величина. Силы в природе.
8. Формулировка второго закона Ньютона и способы его применения.
9. Фундаментальные физические взаимодействия.
10. Назовите основные отличия между силой тяжести и весом тела.
11. Принцип относительности Галилея.
12. Импульс тела и импульс силы.
13. Закон сохранения импульса и условия его применимости.
14. Работа и энергия. Механическая энергия и ее виды.
15. Консервативные силы и их свойства. Приведите примеры.
16. Работа силы по перемещению тела. Когда работа равна нулю?
17. Теорема о связи кинетической энергии и работы.
18. Закон сохранения энергии. Закон сохранения полной мех. энергии.
19. Силы инерции. Примеры.
20. Условия равновесия тел.
21. Момент инерции тела относительно оси вращения.
22. Основное уравнение динамики вращательного движения.
23. Колебательное движение. Виды колебаний. Маятники.
24. Тепловое движение и температура. Методы измерения температуры.
25. Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния.
26. Закон Дальтона.
27. Изопроцессы и их графики.
28. Явления переноса.
29. Функция распределения молекул по скоростям Максвелла.
30. Испарение и кипение жидкости. Газ и пар.
31. Теплота и внутренняя энергия как физические величины.
32. Удельная теплоемкость вещества. Теплота плавления и теплота парообразования.
33. Равновесные и обратимые процессы.
34. Начала термодинамики.

35. КПД теплового двигателя. Цикл Карно.

36. Понятие энтропии. Примеры процессов с изменением энтропии.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Электрический заряд и его свойства. Электризация тел. Способы электризации. Элементарный заряд и его носители.
2. Взаимодействие заряженных тел. Понятие точечного заряда. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Электростатическое поле. Теории дальнего действия и ближнего действия. Потенциальный характер электростатического поля. Характеристики взаимодействия поля и заряда.
4. Характеристики электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Однородное электрическое поле, пример.
5. Электрическое напряжение. Электродвижущая сила. Принцип суперпозиции и область его применимости.
6. Свободные и связанные заряды. Проводники и диэлектрики. Проводник в электростатическом поле.
7. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
8. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электрического поля. Носитель электрической энергии.
9. Электрический ток, условия его существования, его виды и характеристики. Связь между плотностью и силой тока.
10. Сопротивление и проводимость проводника.
11. Сторонние силы. ЭДС источника.
12. Законы Ома, закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
13. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.
14. Электрический ток в газах. Виды разрядов и их характеристика.
15. Источники магнитного поля. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера.
16. Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях. Эффект Холла.
17. Механическая работа в магнитном поле. Индуктивность и взаимная индуктивность.
18. Магнитное поле в веществе.
19. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле.
20. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона.
21. Электромагнитные волны, их основные свойства и характеристики.
22. Основные законы геометрической оптики. Абсолютный и относительный показатель преломления среды. Скорость распространения света.
23. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в линзах.
24. Свет как электромагнитная волна. Интерференция и дифракция света.

25. Поперечность световых волн. Поляризация света.
26. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Тепловое излучение и его свойства. Люминесценция.
2. Энергетическая светимость, поглощательная и излучательная способность тела.
3. Закон Кирхгофа для равновесного теплового излучения и универсальная функция Кирхгофа.
4. Законы Стефана-Больцмана и Вина для теплового излучения абсолютно черного тела.
5. Плотность энергии и давление равновесного теплового излучения. Их связь с энергетической светимостью.
6. Спектр теплового излучения абсолютно твердого тела. Классическая формула Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Вина.
7. Гипотеза Планка для энергетического спектра квантового гармонического осциллятора. Средняя энергия квантового гармонического осциллятора. Формула Планка для спектра теплового излучения абсолютно черного тела.
8. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
8. Фотоны и их свойства: энергия, импульс, масса.
9. Эффект Комптона. Формула Комптона для рассеянного излучения. Комптоновская длина волны.
10. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера для частот излучения. Спектральные серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэкета.
11. Постулаты Бора. Квантование момента импульса электрона для стационарных орбит. Расчет энергетического спектра водородоподобных атомов.
12. Волновая гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера по рассеянию пучка электронов на кристалле.
13. Корпускулярно волновой дуализм частиц вещества. Волна де Бройля свободно движущейся частицы.
14. Понятие состояния в квантовой механике. Волновая функция частицы и ее физический смысл. Нормировка волновой функции. Принцип суперпозиции волновых функций.
15. Неопределенность физических величин в квантовой механике. Соотношения неопределенностей Гейзенберга и Бора. Вывод соотношения неопределенностей Гейзенберга из дифракции электронных волн на щели.
16. Волновое уравнение Шредингера -временное и стационарное. Решение временного уравнения Шредингера для волновой функции стационарных состояний.
17. Прохождение частиц над потенциальным барьером. Коэффициенты отражения и пропускания.

18. Волновая функция основного состояния электрона в атоме водорода. Боровский радиус. Распределение электронной плотности в основном состоянии атома водорода.
19. Опыты Герлаха и Штерна. Спин. Квантование проекции спина на выделенную ось.
20. Многоэлектронные атомы. Одночастичное приближение Хартри-Фока. Квазиэлектроны. Орбитали. Электронные слои и оболочки.
21. Состав и характеристики ядра. Характеристики частиц, входящих в ядро. Размер и спин ядра.
22. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи.
23. Ядерные силы. Виртуальные пи-мезоны. Характеристики пионов. Обменный характер процессов ядерного взаимодействия между нуклонами.
24. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада и время жизни радиоактивных атомов. Активность радиоактивного вещества.
25. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов / Трофимова Таисия Ивановна. - 7 -е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 542 с.
2. Трофимова Т.И. Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т.И. Трофимова. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2001. – 400 с., ил.
3. Филимонова Л.В. Методические указания для практических занятий по изучению раздела физики «Механика».- Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2003. – 119 с.
4. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учебное пособие для вузов (Гриф МО) / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. - М. : Высшая школа, 2002. - 591 с.
5. Дмитриева В.Ф. Основы физики: Учебное пособие для вузов / В. Ф. Дмитриева, В. Л. Прокофьев. - 3 -е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 527 с.
6. Стрелков С.П. Механика: Учебник для вузов / Стрелков, Сергей Павлович. - 4 -е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2005. - 560 с. - (Учебники для вузов).
7. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учебное пособие для вузов/В. С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Книжный мир, 2007.

– 327 с.

Енохович А.С. Справочник по физике и технике: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.: ил.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://somit.ru/	Образовательные анимации для занятий по физике	Свободный доступ
2.	http://nuclphys.sinp.msu.ru/	Ядерная физика в Интернете	Свободный доступ
3.	http://books.ifmo.ru/	Электронная библиотека Санкт-Петербургского института точной механики и оптики	Свободный доступ
4.	https://tsput.ru/res/3.php	Информационные ресурсы по физике Тульского государственного педагогического университета	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных следующим оборудованием: штангенциркули; микрометры; технические весы, секундомеры; набор металлических шариков, физический маятник; математический маятник; штангенрейсмасс; зеркальная шкала; машина Атвуда; маховое колесо, источник ЭДС; миллиамперметры; вольтметры; амперметры, магазин сопротивления; гальванометры; реохорды; катушки; сопротивления; ВУП-2М; ИПД-1; магазины сопротивлений, магазины емкостей, модуль ФПЭ-11 осциллографы универсальные, Микроскоп бинокулярный; Катетометр; Весы технические; разновесы; РНШ; Измеритель (ампервольтметр); Плитки лабораторные; Жидкостные манометры, Установка для определения отношения c_p / c_v методом Клемана-Дезорна; Барометр; Гигрометр, Лабораторный комплекс ЛКК-4 "Спектры атомов и молекул"; линзы (рассеивающие и собирающие); осветители теневой проекции; рулетка-измерительная; дифракционные решетки; светофильтры; прибор Глазырина; выпрямители ВС-24 и ВС-12; бипризма.

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