

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра социально-экономических дисциплин и техносферной  
безопасности**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Краснодонского факультета  
инженерии и менеджмента

 Ганайотов К.К.

(подпись)

«22» марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

По направлению подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль: «Компьютерные системы и сети»

Краснодон 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 года № 918.

**СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):**

к.т.н., доцент Воробьев С.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры социально-экономических дисциплин и техносферной безопасности «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_.

Заведующий кафедрой социально-экономических дисциплин  
и техносферной безопасности \_\_\_\_\_ Черная А.М.  
Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор факультета \_\_\_\_\_ Панайотов К.К.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии  
Краснодонского факультета инженерии и менеджмента «04» сентября 2019  
года, протокол № 1.

Председатель учебно-методической  
комиссии Краснодонского факультета  
инженерии и менеджмента \_\_\_\_\_ Замота О.Н.

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины – овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.

Задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

– овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, помогающие студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;

– ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;

– выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Физика» является одной из вариативных учебных дисциплин математического и естественнонаучного цикла знаний. Курс физики входит в вариативную часть в общенаучной подготовке бакалавров, отражая наиболее общие закономерности в природе, формирует представление о естественнонаучной картине мира.

Обучающийся, начинающий изучение дисциплины «Физика», должен знать физику в пределах программы средней школы, знать основы интегрального и дифференциального исчисления.

Дисциплина «Физика» относится к базовой дисциплине профессионального цикла. Для овладения дисциплиной требуется знание таких дисциплин: «Математика». Данная дисциплина является основой для изучения следующих дисциплин: электротехника и электроника; схемотехника.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Физика», должны **знать:**

основные физические явления, идеи, принципы, которые составляют основы современной физики; основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов

**уметь:**

указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных технических проблем.

**владеть:**

навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; методологией решения задач всех разделов общей физики, в том числе задач, для решения которых необходимы знания из различных разделов дисциплины; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач, физического моделирования в инженерной практике; обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (*в соответствии с ГОС ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП)*):

**общекультурных:**

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

**общепрофессиональных:**

ОПК-5 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**профессиональных:**

ПК-3 - способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)					
	Очная форма			Заочная форма		
	1 сем.	2 сем.	всего	1 сем.	2 сем.	всего
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)	288 (8 зач.ед)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)	288 (8 зач.ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>136</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Лекции	34	34	68	6	6	12
Семинарские занятия	-	-	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	34	34	68	6	6	12
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>152</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	<b>264</b>
Форма аттестации	ЭКЗАМ ЕН	ЭКЗАМ ЕН		ЭКЗАМ ЕН	ЭКЗАМ ЕН	

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### 1 семестр

##### Тема 1. Механика

##### Лекция 1. Введение

Введение. Предмет физики. Физика и естествознание. Анализ и синтез в процессе познания окружающего нас мира. О роли эксперимента в процессе познания.

##### Лекция 2. Кинематика материальной точки.

Простейшие физические модели. Положение материальной точки в пространстве. Механическое движение. Координаты и радиус-вектор точки. Вектор перемещения, траектория, мгновенная скорость точки.

##### Лекция 3. Кинематика вращательного движения.

Движение точки по окружности. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скоростей. Движение точки по произвольной траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение точки. Радиус кривизны и центр кривизны при движении по криволинейной траектории.

##### Лекция 4. Динамика материальной точки. Силы в природе.

Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Фундаментальные

взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес тела. Силы упругости. Силы сухого и вязкого трения. Силы адгезии.

Лекция 5. Работа, мощность, энергия.

Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия и ее вычисление для гравитационных и упругих сил. Мощность.

Лекция 6. Законы сохранения в механике.

Законы сохранения: механической энергии, импульса и момента импульса. Центр масс, уравнение движения центра масс.

Лекция 7. Динамика вращательного движения.

Твердое тело как система материальных точек. Момент инерции. Теорема Штейнера (без вывода). Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (уравнение моментов). Закон сохранения момента импульса. Гироскопы.

Лекция 8. Неинерциальные системы отсчета.

Силы инерции при поступательном движении системы отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

Лекция 9. Элементы специальной теории относительности.

Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистская динамика.

Тема 2. Механика жидкостей и газов.

Лекция 10. Механика жидкостей и газов.

Механические свойства жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сила Архимеда. Условие плавания тел. Движение жидкостей и газов. Стационарный поток. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Стокса.

Тема 3. Колебания и волны

Лекция 11. Механика колебательного движения.

Механика колебательного движения. Уравнение движения материальной точки под действием упругой силы и его решение. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Резонанс в природе и технике. Сложение колебаний.

Лекция 12. Механические волны.

Уравнение плоской волны. Амплитуда, частота, длина волны, скорость волны. Продольные и поперечные волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук.

Тема 4. Молекулярная физика

Лекция 13. Основы молекулярной физики.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Внутренняя энергия идеального газа, ее зависимость от числа степеней свободы молекул.

Лекция 14. Изопрцессы. Газовые законы.

Теплоемкость идеального газа. Равновесные процессы в идеальном газе (изохорический, изобарический, изотермический). Работа, совершаемая газом при изобарическом и изотермическом расширении. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. Работа, совершаемая газом при адиабатическом расширении.

Лекция 15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Реальные газы. Молекулярные силы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реальных газов. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона

Тема 5. Статистическая физика и термодинамика

Лекция 16. Распределения Максвелла, Гаусса и Больцмана.

Максвелловское распределение молекул газа по скоростям (без вывода). Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Лекция 17. Первое и второе начало термодинамики.

Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Идеальная тепловая машина и ее коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Энтропия. Термодинамическая вероятность состояния. Энтропия и беспорядок.

**2 семестр**

Тема 6. Электричество

Лекция 18. Электростатика.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора  $E$ . Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.

Лекция 19. Проводники в электрическом поле.

Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электроемкость. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

Лекция 20. Диэлектрики в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость.

Лекция 21. Постоянный электрический ток.

Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для участка цепи в векторной (дифференциальной) форме. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 7. Магнетизм

Лекция 22. Магнитное поле.

Взаимодействие элементов тока. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Магнитное поле

прямого бесконечного проводника с током. Силовые линии магнитного поля  $H$ , циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о полном токе.

Лекция 23. Сила Лоренца.

Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Сила Лоренца. Прямоугольная рамка (контур) с током в однородном магнитном поле.

Лекция 24. Электромагнитная индукция.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия контура с током.

Лекция 25. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания в последовательном контуре. Резонанс напряжений. Применение резонанса в радиотехнике.

Лекция 26. Переменный ток.

Переменный ток. Получение переменного тока. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения.

Лекция 27. Основные положения теории Максвелла.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Тема 8. Оптика

Лекция 28. Элементы геометрической оптики.

Развитие взглядов на природу света. Законы преломления и отражения световых волн. Полное внутреннее отражение. Линзы. Принцип Ферма.

Лекция 29. Основы волновой оптики.

Световая волна. Интерференция света. Дифракция. Поляризация. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Дисперсия света.

Лекция 30. Квантовая природа излучения.

Тепловое излучение. Формула Планка. Связь между формулой Планка, законом Стефана-Больцмана, формулами Вина и Рэлея-Джинса.

Лекция 31. Основы квантовой оптики.

Внешний фотоэффект. Закон Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Двойственная корпускулярно-волновая природа света.

Тема 9. Атомная и ядерная физика

Лекция 32. Основы атомной физики.

Строение атома. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Принцип неопределенности.

Лекция 33. Атомное ядро. Ядерные модели.



Заряд и масса атомных ядер. Изотопы. Спин и магнитный момент ядра. Составные части атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Природа ядерных сил. Взаимодействие нуклонов.

Лекция 34. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Бета-распад. Нейтрино. Взаимопревращения нуклонов. Нейтроны. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<i>1-й семестр</i>			
1	Введение	2	-
2	Кинематика материальной точки.	2	1
3	Кинематика вращательного движения	2	-
4	Динамика материальной точки. Силы в природе	2	1
5	Работа, мощность, энергия.	2	1
6	Законы сохранения в механике.	2	
7	Динамика вращательного движения	2	-
8	Неинерциальные системы отсчета	2	-
9	Элементы специальной теории относительности.	2	-
10	Механика жидкостей и газов.	2	-
11	Механика колебательного движения.	2	1
12	Механические волны	2	-
13	Основы молекулярной физики	2	1
14	Изопроцессы. Газовые законы	2	
15	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	-
16	Распределения Максвелла, Гаусса и Больцмана	2	-
17	Первое и второе начало термодинамики	2	1
<i>2-й семестр</i>			
18	Электростатика.	2	1
19	Проводники в электрическом поле.	2	-
20	Диэлектрики в электрическом поле.	2	-
21	Постоянный электрический ток.	2	1
22	Магнитное поле.	2	-
23	Сила Лоренца	2	
24	Электромагнитная индукция.	2	1
25	Электромагнитные колебания.	2	1
26	Переменный ток.	2	-
27	Основные положения теории Максвелла	2	-
28	Элементы геометрической оптики	2	1
29	Основы волновой оптики.	2	

30	Квантовая природа излучения.	2	-
31	Основы квантовой оптики	2	-
32	Основы атомной физики.	2	-
33	Атомное ядро. Ядерные модели.	2	-
34	Радиоактивность. Ядерные реакции.	2	1
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>12</b>

#### 4.4. Практические занятия не предусмотрены.

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<i>1-й семестр</i>			
1	Элементы теории погрешности. Физические величины.	4	1
2	ЛР №1. Приборный семинар. Определение удельного сопротивления проводника.	8	1
3	ЛР №7. Упругий центральный удар шаров	8	1
4	ЛР №6. Маятник Обербека.	6	1
5	ЛР №8. Определение отношения теплоёмкости воздуха методом Клемана-Дезорма	8	2
<i>2-й семестр</i>			
6	ЛР №1.5. Определение электроёмкости конденсаторов.	4	1
7	ЛР №1.3. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли	6	1
8	ЛР №4.1. Проверка закона Ома для переменного тока.	8	1
9	ЛР №10.1. Проверка закона Малюса.	8	1
10	ЛР №15.1. Определение постоянной Стефана-Больцмана	8	2
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>12</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/ п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
<i>1-й семестр</i>				
1	Механика	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	5	6
2	Механика жидкостей и газов.	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	5	6

3	Колебания и волны	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	5	1	2	6
4	Молекулярная физика	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	5	1	2	7
5	Статистическая физика и термодинамика	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	6	1	2	7
<i>2-й семестр</i>						
6	Электричество	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	9	1	3	3
7	Магнетизм	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	9	1	3	3
8	Оптика	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	9	1	3	3
9	Атомная и ядерная физика	Изучение дополнительной литературы. Выполнение домашнего задания	9	1	3	3
<b>Итого:</b>			<b>52</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>64</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрены

### 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Физика» используются различные образовательные технологии: во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме лекций (лекции-беседы, визуализированные лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные лекции), практических занятий; при этом используются такие образовательные технологии как технология концентрированного обучения, технология активного (контекстного) обучения, технология проблемного обучения, технология дифференцированного обучения.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к практическим занятиям и в дальнейшем к экзамену, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Работа над рефератами предполагает работу со специальной литературой, дополняющей и углубляющей когнитивные компетенции обучаемых.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития

у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины «Физика»:

– Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).

– Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- технология программированного обучения;
- технологии уровневой дифференциации;
- технология дифференцированного обучения;
- технологии индивидуализации обучения.

– Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования материала:

- технология модульно-рейтингового обучения;
- технология интеграции в образовании.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменные домашние задания;
- контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач

хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Абдрахманова А.Х., Физика. Электричество: тексты лекций / Абдрахманова, А. Х. – Казань: Издательство КНИТУ, 2018. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2340-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]–URL <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223407.html> (дата обращения: 12.11.2019). – Режим доступа: по подписке.

2. Кочеев А.А., Физика 2. Модули: Молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм: Учеб. пособие / Кочеев А.А. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2018. – 136 с. – ISBN 978-5-4437-0799-0 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443707990.html> (дата обращения: 12.11.2019). – Режим доступа: по подписке.

3. Трофимова Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – Москва: Академия, 2015. – 549 с.

4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов/ В. С. Волькенштейн. Изд. 3-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. – 327 с.

### **б) дополнительная литература:**

5. Михайлов В. К. Физика. М.: МГСУ, 2013. – 120 с.

6. Савельев И. В. Курс физики. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие / Игорь Владимирович Савельев – [2-е изд.] – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1989. – 304 с.

7. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие для вузов: в 3 т./ И. В. Савельев. – Изд. 10-е, стер. – СПб. [и др.]: Лань, 2008 – 476 с.

8. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учеб. пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого и Б.А. Струкова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 599 с.

9. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: учеб. пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев – [5-е изд.] – М.: Высшая школа, 1988. – 527 с.

#### **в) методические указания:**

• Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика», для студентов заочной формы обучения по направлениям 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» // Сост. С.Г. Воробьев, А.В. Чаленко. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 46 с. Регистрационный номер 0765 от 08.04.2019.

• Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Общая физика часть 1», (для студентов инженерных специальностей) / Сост.: А.В. Черных, Л.И. Мангов – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2016 – 32 с.

• Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Общая физика часть 2», (для студентов инженерных специальностей) / Сост.: А.В. Черных, Л.И. Мангов – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2016 – 35 с.

#### **в) интернет-ресурсы:**

• Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

• Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

• Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

• Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

• Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

• Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

• Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

• Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

• Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

• Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

## Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

- Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

На лекционных занятиях используются раздаточный материал, наглядные пособия, мультимедийный проектор для показа фильмов, имеется экран, компьютер.

Лабораторные занятия проводятся в специальных лабораториях, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

#### Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>

Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>



## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
	ОК-7	<p><b>Знать:</b> способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня.</p> <p><b>Уметь:</b> находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровне развития и стремиться их устранить.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала</p>	Темы 1-9	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы, лабораторные работы.
	ОПК-5	<p><b>Знать:</b> основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные</p>	Темы 1-9	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы, лабораторные работы.

		<p>методики физических измерений и обработки экспериментальных данных технических проблем.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p>		
	ПК-3	<p><b>Знать:</b> средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; содержание, порядок разработки и оформления технической документации: технического задания, спецификации оборудования и программного обеспечения;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать аппаратные и временные затраты при решении основных задач с применением ВМ; формулировать постановку задач, выполнять работу по их алгоритмизации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками нахождения компромисса между различными требованиями и поиска приемлемых решений.</p>		

## Фонды оценочных средств по дисциплине «Физика»

### Вопросы к контрольным работам:

#### *1 семестр*

1. Системы отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Скорость. Ускорение.
3. Ускорение при различных видах движения.
4. Угловая скорость. Угловое ускорение.
5. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.
6. Импульс. Закон сохранения импульса.
7. Энергия. Работа. Мощность.
8. Кинетическая и потенциальная энергия.
9. Закон сохранения энергии.
10. Абсолютно упругое и неупругое соударение тел.
11. Момент инерции твердых тел.
12. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.
13. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
14. Кинетическая энергия вращения.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Сила тяжести. Вес. Невесомость.
17. Характеристики поля тяготения (напряженность, потенциал).
18. Работа в поле тяготения.
19. Космические скорости.
20. Неинерциальные системы отсчета.
21. Гармонические колебания и их характеристики. Энергия колебаний.
22. Механические гармонические колебания.
23. Свободные затухающие гармонические колебания.
24. Вынужденные гармонические колебания.
25. Сложение колебаний.
26. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея.
27. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.
28. Следствия из преобразований Лоренца.
29. Взаимосвязь энергии и массы.
30. Основное уравнение МКТ. Следствия из уравнения МКТ.
31. Газовые законы.
32. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.
33. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
34. Средняя длина свободного пробега молекул газа.
35. Явления переноса.
36. Число степеней свободы молекул газа. Закон равномерного распределения молекул по степеням свободы.
37. Первое начало термодинамики.
38. Работа газа при изменении объема газа.
39. Теплоемкость идеальных газов.
40. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

41. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
42. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы.
43. Энтропия и ее статистическое толкование.
44. II начало термодинамики.
45. Тепловые машины. Цикл Карно.
46. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
47. Внутренняя энергия реальных газов.

*2 семестр*

1. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
2. Характеристики электрического поля. Напряженность.
3. Работа сил электростатического поля. Потенциал.
4. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
5. Поле электрического диполя.
6. Поток вектора напряженности электрического поля.
7. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.
8. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля.
9. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
10. Сегнетоэлектрики.
11. Емкость проводников. Конденсаторы.
12. Энергия электрического поля.
13. Сила тока. Плотность тока.
14. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников.
15. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Правила Кирхгофа.
17. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Зависимость сопротивления металлов от температуры.
19. Термоэлектронная эмиссия.
20. Ток в газах.
21. Полупроводники.
22. Магнитное поле и его характеристики.
23. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей.
24. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
25. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
26. Эффект Холла.
27. Циркуляция вектора магнитной индукции  $B$ . Поле соленоида.
28. Поток вектора  $B$ . Теорема Гаусса для магнитного поля.
29. Работа по перемещению провода и контура с током в магнитном поле.
30. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Электромагнитные колебания. Переменный ток.
33. Уравнение волны. Волновое уравнение.
34. Стоячие волны.
35. Электромагнитные волны. Вектор Умова.
36. Когерентность световых волн. Интерференция света.
37. Методы наблюдения интерференции (метод Юнга, тонкие пленки).

38. Применение интерференции света.
39. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Метод зон Френеля.
40. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
41. Дифракционная решетка. Разрешающая способность.
42. Поляризация света. Законы поляризованного света.
43. Способы получения поляризованного света.
44. Вращение плоскости поляризации.
45. Законы теплового излучения (экспериментальные).
46. Формулы Релея–Джинса и Планка.
47. Пирометрия.
48. Явление фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
49. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
50. Применение фотоэффекта.
51. Фотон и его свойства. Давление света.
52. Эффект Комптона и его элементарная теория.
53. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
54. Теория атома водорода по Бору.
55. Модели атома (по Томсону, по Резерфорду).
56. Спектр атома водорода.
57. Постулаты Бора.
58. Атом водорода по Бору.
59. Корпускулярно–волновой дуализм. Свойства микрочастиц. Волны де Бройля.
60. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
61. Волновая функция и ее физический смысл.
62. Общее уравнение Шредингера. Его решение.
63. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.
64. Движение свободной микрочастицы.
65. Линейный гармонический осциллятор.
66. Атом водорода в квантовой механике.
67. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
68. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
69. Периодическая система элементов Менделеева.
70. Молекулярные спектры.
71. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
72. Размер, состав, заряд атомных ядер.
73. Дефект масс. Энергия связи ядер.
74. Ядерные силы и их свойства.
75. Радиоактивное излучение и его виды.
76. Закон радиоактивного распада.
77. Ядерные реакции и их основные типы.
78. Законы сохранения в ядерных реакциях.

79.Цепные ядерные реакции.

80.Ядерная энергетика.

81.Элементарные частицы (космические частицы; типы взаимодействий; классификация; кварки).

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Контрольные вопросы для устного опроса по темам лабораторных работ (ЛР):

*1 семестр*

*ЛР №1. Приборный семинар. Определение удельного сопротивления проводника*

1. Выведете рабочую формулу для расчёта удельного сопротивления.
2. Что такое абсолютная погрешность?
3. Что такое относительная погрешность?
4. Как определяется абсолютная погрешность длины при прямых измерениях?
5. Как определяется абсолютная погрешность диаметра при прямых измерениях?
6. Как определяется абсолютная погрешность при измерении физических величин стрелочными приборами?
7. Как использовать график  $U = f(I)$  в данной работе?
8. Как рассчитывается относительная погрешность при косвенных измерениях?
9. Как определяется абсолютная погрешность при косвенных измерениях?
10. Что такое доверительный интервал?

*ЛР №7. Упругий центральный удар шаров*

1. Чем отличается абсолютно упругий удар от абсолютно неупругого удара?
2. Какой метод использован в данной работе для определения малых промежутков времени?
3. В чём заключается закон сохранения импульса и механической энергии?

*ЛР №6. Маятник Обербека.*

1. На основании какого закона выводится рабочая формула?
2. Как зависит момент инерции маятника Обербека от расположения грузов на стержнях?
3. Что характеризует момент инерции тела?

4. Какая связь между линейным и угловым ускорением?

*ЛР №8. Определение отношения теплоёмкости воздуха методом Клемана-Дезорма*

1. Какой процесс называется адиабатическим? Получите уравнение адиабаты в координатах  $T, V$ .
2. Почему  $Q$  и  $A$  не являются функциями состояния термодинамической системы?
3. Почему  $C_p$  больше  $C_v$ ? Получите уравнение  $C_p = C_v + R$ .
4. Как изменяется температура газа при адиабатическом процессе? Почему адиабатический процесс относится к изопротессам идеального газа?
5. От чего зависит точность определения  $\gamma$  в данной работе?

*2 семестр*

*ЛР №1.5. Определение электроемкости конденсаторов*

1. Электроемкость проводника. Единицы измерения.
2. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора. Единицы измерения.
3. Энергия заряженного конденсатора.
4. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.
5. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы.

*ЛР №1.3. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли*

1. Чем обусловлено существование магнитного поля тока?
2. Какие величины характеризуют силовое действие магнитного поля?
3. Как связаны между собой напряженность и индукция магнитного поля?
4. В каких единицах измеряется напряженность, индукция магнитного поля?
5. Как определить направление вектора индукции магнитного поля элемента проводника с током? круговой рамки?
6. Какие величины связывает закон Био-Савара-Лапласа, для чего он служит?
7. Какими основными параметрами характеризуется магнитное поле Земли?

*ЛР №4.1. Проверка закона Ома для переменного тока*

1. Какие колебания называются вынужденными? Напишите дифференциальное уравнение этих колебаний.
2. В чем заключается явление резонанса? Как найти резонансную частоту?
3. Что такое переменный ток? Сформулируйте закон Ома для цепей переменного тока. Чем отличается этот закон от закона Ома для цепей постоянного тока?
4. Объясните сущность метода векторных диаграмм.

*ЛР №10.1. Проверка закона Малюса*

1. Что называется волной? Уравнение плоской волны.
2. Что называется светом? Физическая природа света.

*ЛР №15.1. Определение постоянной Стефана-Больцмана*

1. Что такое тепловое излучение?

2. Дать определение энергетической светимости и спектральной плотности энергетической светимости.
3. Что называется поглотительной способностью тела?
4. Чем отличается абсолютно черное тело от серых тел?
5. Объяснить формулу Планка.
6. Сущность закона Стефана-Больцмана.
7. Проиллюстрировать основные законы теплового излучения графиком.
8. Принцип работы оптического пирометра.
9. Почему тепловое излучение тел, нагретых до комнатных температур, невидимо?
10. Для чего используется в работе экспериментальная зависимость?
11. В чем сущность метода наименьших квадратов?

### **Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне. Правильные ответы даны на 90-100% вопросов.
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне. Правильные ответы даны на 75-89% % вопросов.
3	Лабораторная работа выполнена на низком. Правильные ответы даны на 50-74% вопросов.
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не выполнена. Правильные ответы даны менее чем на 50% вопросов.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) I семестр**

1. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение.
2. Кинематика вращательного движения. Виды ускорений.
3. Законы Ньютона. Силы в природе.
4. Закон сохранения импульса. Центр масс тела.
5. Уравнение движения тела переменной массы.
6. Работа и энергия. Работа. Мощность.
7. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
8. Механика твердого тела. Движение центра масс твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера.
9. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Работа при вращении тела.
10. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
11. Преобразования Галилея. Постулаты СТО.



12. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Полная энергия тела.
13. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные механические гармонические колебания.
14. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
15. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.
16. Волны в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Энергия упругой волны.
17. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
18. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
19. Средняя энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
20. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
21. Адиабатический процесс.
22. Распределение Максвелла. Среднее число столкновений. Средняя длина свободного пробега. Явление переноса в неравновесных системах.

#### *2 семестр*

1. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету полей.
3. Потенциал электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом.
4. Поле электрического диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.
5. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики.
6. Электроемкость проводника. Конденсаторы.
7. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия электрического поля.
8. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи.
9. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для замкнутой цепи.
10. Правила Кирхгофа.
11. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.
12. Магнитное поле прямого проводника. Магнитное поле кругового проводника в центре и на оси.
13. Магнитное поле движущегося точечного заряда. Сила Лоренца.
14. Закон Ампера. Поле соленоида и тороида.
15. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению тока в магнитном поле.

16. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитное поле в веществе.
17. Явление электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле.
18. Явление самоиндукции. Возрастание тока при замыкании цепи и убывание тока при размыкании цепи.
19. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
20. Свободные электромагнитные гармонические колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
21. Переменный ток. Мощность переменного тока.
22. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
23. Энергия упругой волны. Интерференция волн. Электромагнитные волны.
24. Геометрическая оптика. Законы преломления, отражения света.
25. Тонкие линзы.
26. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Метод Юнга наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.
27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
28. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
29. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на решетке.
30. Дисперсия света.
31. Эффект Доплера.
32. Поляризация света.
33. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и люминесценция.
34. Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения (экспериментальные). Формула Релея–Джинса. Формула Планка.
35. Фотоны. Давление света. Фотоэффект.
36. Тормозное рентгеновское излучение (X-лучи). Эффект Комптона.
37. Теория атома водорода по Бору. Ядерная модель атома.
38. Постулаты Бора. Энергия электрона в атоме водорода и водородоподобных атомах. Спектр атома водорода и водородоподобных атомов.
39. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.
40. Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.
41. Свойства и особенности ядерных сил. Электромагнитное взаимодействие. Сильное взаимодействие.
42. Ядерные модели. Радиоактивность. Капельная и оболочечная модели ядра.
43. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.  $\alpha$ -распад.  $\beta$ -распад. Гамма-излучение и его свойства.
44. Ядерные реакции. Реакции, вызываемые нейтронами.

45. Метод радиоуглерода. Деление ядер. Синтез ядер.

46.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству  
промежуточный контроль (экзамен)**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)