

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА _____

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

«30» 10 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина _____ Б.1.Б.09. Физика
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность _____ 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской
инфраструктуры
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация _____ Судовые энергетические установки
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника _____ бакалавриат
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик _____ кафедра общей и прикладной физики
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	общей и прикладной кафедра	физики	<i>А.В. Михайлюк</i> подпись	А.В. Михайлюк Ф.И.О.
Часть 2	доцент должность	общей и прикладной кафедра	физики	<i>А.В. Михайлюк</i> подпись	А.В. Михайлюк Ф.И.О.
Часть 3	доцент должность	общей и прикладной кафедра	физики	<i>А.В. Михайлюк</i> подпись	А.В. Михайлюк Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

общей и прикладной физики
наименование кафедры

07.06.2019
дата

протокол № 10

В.С. Гнатюк
подпись

В.С. Гнатюк
Ф.И.О. и.о. заведующего кафедрой – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой технологии материалов и судоремонта
наименование кафедры

19.06.2019г.
дата

Л.С. Басва
подпись

Л.С. Басва
Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.Б.09. «Физика», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, направленности (профилю)/специализации Судовые энергетические установки, 2020 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Изменение типа образовательного учреждения на ФГАОУ ВО «МГТУ»	Приказ Министерства образования и высшего образования РФ №854 от 31.07.2020 г. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (Протокол №3 от 30.10.2020	с 01.09.2020
2	Листа утверждений	Переутверждение ОПОП на 2020 г.	Протокол кафедры ТМиС №02/20 от 07.10.2020	с 07.10.2020
3	Структуры и содержания ФОС	Изменение количества аудиторных часов и форм контроля	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебный план №8 от 27.03.2021 г., протокол №12 от 27.03.2021	с 01.09.2021
4	Перечень ЭБС	Перезаключение договоров с ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор с действующей ЭБС «Университетская библиотека онлайн» №19/99 от 20.10.2020г.	с 20.10.2020
		Перезаключение договоров с ЭБС «IPRbooks»	Договор с действующей ЭБС «IPRbooks» №7866/21К от 28.04.2021 г.	с 28.04.2021
		Перезаключение договоров с ЭБС «Лань»	Договор с действующей ЭБС «Лань» №19/74 от 29.07.2020г.	с 29.07.2020

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.Б.09.	Физика	<p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний в области физики, изучение основных физических явлений, законов, величин и их функциональных взаимосвязей.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение законов окружающего мира и их взаимосвязи; - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явление в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; - ознакомление с методами физических исследований; - ознакомление с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности. <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления и основные законы физики, применение законов в важнейших практических приложениях; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы измерения; - назначения и принципы действия основных физических приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать типовые физические задачи теоретического, экспериментального и прикладного характера; - делать обобщения и выводы на основе полученных экспериментальных данных; - применять знания, полученные при изучении физики, в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения физических измерений; - основными приемами обработки экспериментальных данных; - методами расчета погрешности измерений. <p>Содержание разделов дисциплины: Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество. Магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-3, ПК-5.</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: Семестр 1 – зачёт с оценкой, семестр 2 – экзамен, семестр 3 - зачёт с оценкой. Заочная форма обучения: Семестр 2 – экзамен.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности

26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 03.09.2015, № 960, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, направленности (профилю)/специализации Судовые энергетические установки, 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Физика»» является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра/специалиста/магистранта и учебным планом для направления подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

Задачи:

- изучение законов окружающего мира и их взаимосвязи;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явление в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление с методами физических исследований;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-3. Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Компетенция реализуется в части «Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы экспериментального исследования»	ОПК-3.1. Знает основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. ОПК-3.2. Умеет решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

2.	<p>ПК-5. Способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования.</p>	<p>Компетенция реализуется в части «Способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов, комплектующего оборудования»</p>	<p>ПК-5.1. Знает природу изучаемых физических явлений, фундаментальные понятия о закономерностях, проявляющихся в данных явлениях, современные физические методы исследования свойств вещества и его состава.</p> <p>ПК-5.2. Умеет производить отбор экспериментальных методов, аппаратуры, методик измерений, наиболее адекватных для решения конкретных прикладных задач, разбирается в современном измерительном и технологическом оборудовании.</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов, комплектующего оборудования, методами обработки экспериментальных данных и интерпретации результатов исследований.</p>
----	--	--	---

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Первый семестр								
Механика. Молекулярная физика и термодинамика								
<p>1. Кинематика. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p>	2	4	1	1				
<p>2. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения.</p>	2	4	1	1				
<p>3. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент импульса тела. Момент силы. Уравнение моментов. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Закон сохранения момента импульса механической системы.</p>	2	8	2	1				
<p>4. Релятивистская механика. Принцип относительности и преобразования координат Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.</p>	4	-	4	1				
<p>5. Основы термодинамики. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Второе начало термодинамики. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент</p>	4	8	4	1				

полезного действия. Энтропия.								
6. Молекулярно-кинетическая теория. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.	2	4	2	0,5				
7. Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2	4	2	0,5				
Итого за первый семестр:	18	32	16	6				
Второй семестр								
Электричество и магнетизм								
8. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества.	4	4	4	20				
9. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Ток в металлах, полупроводниках жидкостях и газах.	4	8	4	20				
10. Магнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био – Савара - Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагниченность магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.	5	10	4	20				
11. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла	5	10	4	18				
Итого за второй семестр:	18	32	16	78				
Третий семестр								
Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика								
12. Гармонические колебания. Амплитуда, круговая частота и фаза гармониче-	2	-	1	4				

ских колебаний. Сложение колебаний. Векторные диаграммы. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Резонанс. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Упругие волны. Акустика.							
13. Электрические колебания. Колебательный контур. Колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные электрические колебания. Резонанс. Индуктивное, ёмкостное и реактивное сопротивления. Мощность в цепи переменного тока. Эффективное значение силы тока. Коэффициент мощности.	2	-	1	4			
14. Волновая оптика. Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерференционные приборы. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Разрешающая способность. Поляризация света. Линейная, круговая и эллиптическая поляризации. Естественный свет. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные приборы. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах.	4	16	4	8			
15. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Линии поглощения. Закон Бугера. Отражение и преломление свет на границе раздела двух диэлектриков. Рассеяние света.	1	4	-	4			
16. Излучение черного тела. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формулы Планка, квантовый характер излучения.	1	4	2	4			
17. Взаимодействие фотонов с электронами. Внешний фотоэлектрический эффект. Работы А.Г. Столетова. Формула Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Опыты П. Н. Лебедева.	2	4	2	4			
18. Физика атомов. Модель атома Резерфорда. Атом водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Спин электрона. Квантовые числа. Принцип Паули.	4	4	4	10			

19. Атомное ядро. Элементарные частицы. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы.	2	-	2	4				
Итого за третий семестр:	18	32	16	42				
Итого:	54	96	48	126	2	22		300

Таблица 5. – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства						Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	СР	к/р	РГР	
ОПК-3	+	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, защита РГР, проверка конспекта, зачет, экзамен
ПК-5	+	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, защита РГР, проверка конспекта, зачет, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
Первый семестр			
Механика. Молекулярная физика и термодинамика			
1.	Расчет погрешностей эксперимента и представление экспериментальных данных. Определение объема параллелепипеда	4	
2.	Изучение законов равноускоренного движения тел	4	
3.	Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека	4	
4.	Определение момента инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний	4	
5.	Определение модуля Юнга	4	
6.	Определение момента инерции маховика	4	
7.	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	4	
8.	Определение отношения C_p/C_v теплоемкостей газа	4	
Итого за первый семестр:		32	
Второй семестр			
Электричество и магнетизм			
1.	Градуировка гальванометра и различные схемы его включения	4	
2.	Исследование полезной мощности и КПД источника тока	4	
3.	Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона	4	
4.	Изучение процессов зарядки и разрядки конденсаторов	4	
5.	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности	4	
6.	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	4	
7.	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона	4	
8.	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса для магнитомягких материалов с помощью осциллографа.	4	
Итого за второй семестр:		32	
Третий семестр			
Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика			
1.	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона	4	
2.	Изучение явления дифракции с помощью лазерного излучения	4	
3.	Изучение закона Малюса	4	
4.	Вращение плоскости поляризации света оптически активными веществами	4	

5.	Законы теплового излучения	4	
6.	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента	4	
7.	Качественный спектральный анализ	4	
8.	Определение массы электрона и радиуса первой боровской орбиты атома водорода	4	
	Итого за третий семестр:	32	
	Итого:	96	22

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
Первый семестр			
Механика. Молекулярная физика и термодинамика			
1.	Кинематика.	2	-
2.	Динамика.	2	-
3.	Силы в классической механике.	2	-
4.	Динамика вращательного движения твердого тела.	2	-
5.	Основы релятивистской механики.	2	-
6.	Распределение Максвелла. Барометрическая формула.	2	-
7.	Термодинамика.	2	-
8.	Явления переноса.	2	-
	Итого за семестр:	16	-
Второй семестр			
Электричество и магнетизм			
1.	Электростатическое поле. Теорема Гаусса. Потенциал.	2	-
2.	Диэлектрики в электростатическом поле.	2	-
3.	Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока.	2	-
4.	Магнитное поле.	2	-
5.	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	2	-
6.	Электромагнитная индукция.	2	-
7.	Магнитное поле в веществе.	2	-
8.	Уравнения Максвелла.	2	-
	Итого за второй семестр:	16	-
Третий семестр			
Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика			
1.	Механические колебания.	2	-
2.	Электрические колебания.	2	-
3.	Волновые процессы	2	-
4.	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	2	-
5.	Законы теплового излучения.	2	-
6.	Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.	2	-
7.	Волновые свойства частиц. Принцип неопределенности.	2	-
8.	Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реак-	2	-

	ции.		
		Итого за семестр:	16
		Итого за курс:	48
			-
			-

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Учебным планом не предусмотрено.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. В.С. Гнатюк, Н.Н. Морозов, О.Ю. Ярова. Лабораторный практикум по механике и молекулярной физике [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов-бакалавров технических направлений и специальностей // Электрон. текст дан. (5,69 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Гос. рег. НТЦ «Информрегистр» № 0321301748, 191 с. Регистр. св-во от 30 июля 2013г. № 31046.
2. В.С. Гнатюк, З.Ф. Мурашова. Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов-бакалавров технических направлений и специальностей // Электрон. текст дан. (2,19 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Гос. рег. НТЦ «Информрегистр» №0321401444, 200 с. Регистр. св-во от 15 октября 2014г. № 35974.
3. В.С. Гнатюк, Н.Н. Морозов, З.Ф. Мурашова. Опорный конспект лекций по механике, молекулярной физике и термодинамике. Учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов естественно - научных и технических направлений подготовки и специальностей // Мурманск, МГТУ, 2018 – 244 с. (60)
4. В.С. Гнатюк. Оптика. Конспект лекций (электр. изд.) // Мурманск, МГТУ, 2019 – 282 с. Зак. № 2511.
5. А.В. Михайлюк. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Физика» для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.
6. А.В. Михайлюк. Методические указания к расчетно-графическим работам по дисциплине «Физика» для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.
7. А.В. Михайлюк. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физика» для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.
8. А.В. Михайлюк. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.
9. А.В. Михайлюк. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика» для направления 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). (150)
2. Курс физики: учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил. (169)
3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Москва : Наука, 1977. - 416 с. (51)
4. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 3-е изд., испр. - Москва : Наука, 1987. - 432 с. (36)
5. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1982. - 496 с. (48)
6. Савельев, И. В. Курс физики : учеб. пособие для вузов. [В 3 т.]. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007. - 301, [1] с. : ил. (2)
7. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие. Т. 3. Квантовая оптика, атомная физика, физика твердого тела, физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 2-е изд., испр. - Москва : Наука, 1982, 1979. - 304 с. (100)
8. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с. (87 и 593)

Дополнительная литература

9. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 356 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95163>. - Загл. с экрана.
10. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 468 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100927>. - Загл. с экрана.
11. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 308 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98247>. - Загл. с экрана.
12. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с.
13. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 292 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. - Загл. с экрана.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://ito.edu.ru/>
3. <http://window.edu.ru>
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.wikiznanie.ru>
6. <http://dic.academic.ru>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	№ 317 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории
2.	№ 417 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории
3.	№ 523 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами. Посадочных мест – 45
4.	№ 525 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами. Посадочных мест – 33
5.	№ 519 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами. Посадочных мест – 35
6.	№ 533 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Осциллограф Н-313 (1 шт.). 2. Штангенциркуль 150 мм (5 шт.). 3. Генератор звуковой ГЗШ-63 (1 шт.). 4. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.). 5. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.). 6. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.) 7. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.) 8. Установка для изучения стоячих волн в воздухе (1 шт.) 9. Установка для определения отношения c_p/c_v теплоемкостей газа (1 шт.) 10. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.) 11. Установка для проверки основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (1 шт.) 12. Установка для определения момента инерции маховика (1

		шт.) 13. Установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда (1 шт.) 14. Установка для определения коэффициента теплопроводности твердых тел (1 шт.) 15. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.) 16. Установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения (1 шт.) Посадочных мест – 32
7.	№ 532 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электричества»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Амперметры (8 шт.). 2. Вольтметры (5 шт.). 3. Потенциометр (4 шт.). 4. Магазин сопротивлений (4 шт.). 5. Блок питания (1 шт.). 6. Тангенс-буссоль (1 шт.). 7. Гальванометр (3 шт.). 8. Вольтметр электростатический (1 шт.). 9. Баллистический гальванометр (1 шт.). 10. Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона (1 шт.) 11. Установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов (1 шт.) 12. Установка для измерения сопротивления при помощи моста Уитстона (1 шт.) 13. Установка для изучения распределения магнитного поля соленоида (1 шт.) Посадочных мест – 40
8.	№ 530 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптики и атомной физики»	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ: 1. Сахариметр СУ-4 (1 шт.) 2. Монохроматор (1 шт.) 3. Лазер (1 шт.) 4. Пирометр (1 шт.) 5. Микроскоп (1 шт.) 6. Источник питания (3 шт.) 7. Лампа ртутная (1 шт.) 8. Набор спектральных трубок с источником питания (2 шт.) 9. Индикатор водородный спектральный (1 шт.) 10. Лампа галогеновая (1 шт.) 11. Установка для проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» (1 шт.) 12. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение явления фотоэффекта» (1 шт.) Посадочных мест – 24

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ (6 работ)	10	10	по расписанию
Обязательным считается выполнение 6 лабораторных работ.				
2.	Защита лабораторных работ (6 работ)	10	20	по расписанию
3.	Выполнение контрольной работы	10	20	13 неделя

Контрольная работа состоит из трех заданий, выполнение каждого оценивается от 0 до 5 баллов.				
4.	Выполнение РГР	10	18	14 неделя
5.	Защита РГР	15	22	15 неделя
6.	Своевременная сдача контрольных точек	5	10	2-17 неделя
ИТОГО за работу в семестре		60	100	
Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя
<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>				

Таблица 10 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ (6 работ)	10	10	по расписанию
Обязательным считается выполнение 6 лабораторных работ.				
2.	Защита лабораторных работ (6 работ)	10	15	по расписанию
3.	Выполнение контрольной работы	10	15	13 неделя
Контрольная работа состоит из трех заданий, выполнение каждого оценивается от 0 до 5 баллов.				
4.	Выполнение РГР	10	12	14 неделя
5.	Защита РГР	15	18	15 неделя
6.	Своевременная сдача контрольных точек	5	10	2-17 недели
ИТОГО за работу в семестре		60	80	17 неделя
<p>Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если:</p> <p>1. он не набрал минимальное зачетное количество баллов (в этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля);</p> <p style="text-align: center;">и(или)</p> <p>2. не выполнена хотя бы одна из контрольных точек.</p>				
Промежуточная аттестация				
Экзамен		10	20	экзаменационная сессия
<p>Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов</p>				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</p>				

