

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.12 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Прикладная информатика в экономике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 5 от " 17 " 02 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

А.Г. Четверикова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель КФМПФ

должность

О.Г. Белокопытова

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

М.А. Жук

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н.Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

А.Д. Стрекаловская

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Белокопытова О.Г., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка бакалавра, сочетающего широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, умение проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в своей профессиональной деятельности. Физика как наука об общих законах природы лежит в основе изучения общетеоретических и специальных технических дисциплин. Знание физики необходимо для успешной работы в коллективах с представителями естественных и технических наук, инженерами и техниками.

Задачи:

усвоение основных представлений о материи, формах и способах её существования; ознакомление со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей), языком и методами физики; выяснение на конкретных примерах органической связи между физикой, математикой и вычислительной техникой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.3 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.13 Концепции современного естествознания*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: знает как применить естественно-научные знания полученные при изучении физики в профессиональной деятельности. Уметь: умеет применять естественно-научные знания в профессиональной деятельности. Владеть: владеет навыками применения естественно-научных знаний в профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	22,5	23,5	46
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	16
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	85,5 +	84,5 +	170
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	38	2	2	4	30
2	Молекулярная физика и термодинамика	38	2	4	2	30
3	Механические колебания и волны	32	2	2	2	26
	Итого:	108	6	8	8	86

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Электростатика	34	2	3	3	26
5	Постоянный ток	37	2	3	2	30
6	Электромагнетизм	37	2	2	3	30
	Итого:	108	6	8	8	86
	Всего:	216	12	16	16	172

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 раздела Механика:

Системы отсчета. Понятия о пространстве и времени. Кинематика произвольного движения. Скорость и ускорение произвольного движения. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Масса. Сила. Импульс. Закон сохранения импульса. Энергия. Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Механический принцип относительности. Специальная теория относительности.

№2 раздела Молекулярная физика и термодинамика:

Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Начала термодинамики. Изопроцессы. Тепловые и холодильные машины.

№3 раздела Механические колебания и волны:

Колебания. Свободные колебания. Периодические процессы. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Графическое изображение гармонического колебательного движения. Гармонический осциллятор. Виды маятников. Энергия гармонического осциллятора.

№4 раздела Электростатика:

Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Суперпозиция полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Емкость проводника. Единицы емкости. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения.

№5 раздела Постоянный ток:

Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа выхода электронов. Эмиссионные явления и их применение.

№6 раздела Электромагнетизм:

Магнитное поле, его напряженность и вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей: кругового тока, прямого тока, магнитного поля соленоида. Взаимодействие двух проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Вектор магнитной индукции в веществе. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны, их получение, энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
115	1	Движение твердого тела в поле тяжести Земли	1
111	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	1
103	1	Определение момента инерции твердого тела	1
121	2	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	1
119	2	Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	1
112	3	Физический и математический маятники	1
200	4	Вводная работа. Назначение и характеристики электроизмерительных приборов	1
203	4	Изучение электростатического поля	1

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
204	4	Определение электроемкости конденсаторов	1
209	5	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд	1
210	5	Изучение взаимодействия электрических токов	1
207	6	Измерение электродвижущей силы источника тока	1
201	6	Изучение разветвленных электрических цепей	1
222	6	Изучение явления самоиндукции и взаимной индукции	1
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	1
2	1	Движение тела под углом к горизонту	1
3	1	Динамика материальной точки	2
4	1	Вращательное движение твердых тел	1
5	1	Законы сохранения	1
6	1	Гармонические колебания	1
7	2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	1
8	1	Законы термодинамики	1
9	4	Характеристики электрического поля. Суперпозиция полей	1
10	4	Конденсатор. Соединение конденсаторов.	1
11	5	Законы Ома	1
12	5	Правила Кирхгофа	1
13	6	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей	1
14	6	Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции	2
		Итого:	16

4.5 Контрольная работа (1, 2 семестры)

Раздел 1. Механика.

Вариант 1

1. Время разгона автомобиля до скорости 100 км/ч составляет 10 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускорено)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 100 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободе колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускорено? Масса автомобиля равна 1100 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 20 м на скорости 60 км/ч?
6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,3?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт ач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 5 градусов?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 1000 км над поверхностью Земли?

Вариант 2

1. Время разгона автомобиля до скорости 110 км/ч составляет 11 секунд. Каково при этом среднее ускорение автомобиля? Какой путь он пройдет во время разгона (если предположить, что при разгоне автомобиль двигался равноускорено)? Какова его средняя скорость во время разгона?
2. Какова угловая скорость вращения колес автомобиля (из задачи 1) при скорости 110 км/ч? Каково угловое ускорение колес при разгоне? Сколько оборотов совершат колеса при разгоне? Диаметр колеса равен 0,5 м.
3. Каковы в момент окончания разгона автомобиля (из задач 1 и 2) центростремительное, тангенциальное и полное ускорения точек, расположенных на ободе колеса при разгоне (относительно автомобиля)?
4. Какова кинетическая энергия разогнавшегося автомобиля из задачи 1? Какова (в лошадиных силах) средняя мощность двигателя при разгоне? Какова должна быть максимальная мощность двигателя в л.с., если предположить, что автомобиль при разгоне двигается равноускорено? Масса автомобиля равна 1300 кг.
5. Каково центростремительное ускорение автомобиля, совершающего поворот по дороге с радиусом кривизны 10 м на скорости 55 км/ч?
6. Возможен ли описанный в задаче 1 разгон, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,3?
7. Возможен ли описанный в задаче 5 поворот, если коэффициент трения шин об асфальт равен 0,35?
8. Чему равен коэффициент перегрузки, которую испытывает водитель в условиях задач 1 и 5?
9. Какой путь автомобиль может проехать по инерции после описанного в задаче 1 разгона, если дорога идет в гору и угол наклона равен 6 градусов?
10. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 2000 км над поверхностью Земли?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Вариант 1

1. В баллоне вместимостью 40 л при температуре 27°C под давлением 20 атм хранится азот. Сколько весит содержимое баллона?
2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул азота в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?
3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул азота в баллоне, описанном в задаче 1?
4. Какое количество теплоты следует передать азоту в баллоне, чтобы его температура возросла до 37° С? Каково после этого будет давление азота в баллоне (в технических атмосферах)?
5. Какой объем займет азот из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна 27°C.
6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу азот совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 10 км над уровнем моря в физических атмосферах?
8. Какова удельная теплоемкость железа (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
9. Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 30 градусов? 9
10. В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает 400° С, а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна 200° С. Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

Вариант 2

1. В баллоне вместимостью 45 л при температуре 20°C под давлением 22 атм хранится кислород. Сколько весит содержимое баллона?
2. Чему равна общая энергия поступательного движения всех молекул кислорода в баллоне, описанном в задаче 1? Чему равна энергия их вращательного движения?
3. Чему равна среднеквадратичная скорость движения молекул кислорода в баллоне, описанном в задаче 1?

4. Какое количество теплоты следует передать кислороду в баллоне из задачи 1, чтобы его температура возросла до 40°C ? Каково после этого будет давление кислорода в баллоне (в технических атмосферах)?
5. Какой объем займет кислород из задачи 1, очень медленно выпущенный из баллона? Температура окружающего воздуха равна 29°C .
6. Баллон из задачи 1 взорвался (в стенке оказалась микротрещина и в результате баллон не выдержал). Какую работу кислород совершит при расширении? Какова будет его температура (в градусах Цельсия) сразу после взрыва?
7. Атмосферное давление на высоте 5 км над уровнем моря равно 0,53 атм. Чему равно (в приближении тонкой изотермической атмосферы) давление на высоте 12 км над уровнем моря в физических атмосферах?
8. Какова удельная теплоемкость меди (исходя из закона Дюлонга и Пти)? Сравните полученный результат с истинной (экспериментальной) теплоемкостью.
9. Какое количество теплоты следует передать воде в литровом чайнике для повышения ее температуры от 20 до 40 градусов?
10. В некотором двигателе внутреннего сгорания температура горячей рабочей смеси достигает 500°C , а температура продуктов сгорания в выхлопной трубе равна 200°C . Каков максимально возможный к.п.д. этого двигателя?

Разделы 4-6. Электричество и магнетизм.

Вариант 1

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной 0,1 мкКл, расположенные на расстоянии 0,1 м друг от друга?
2. Каково сопротивление куска железной проволоки длиной 5 м и диаметром 1 мм? 3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на 11%? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме $R_1=1\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=2\text{ Ом}$, э.д.с. источника $E=1\text{ В}$, его внутреннее сопротивление $r=1,0\text{ Ом}$. Найти силы токов, протекающих через сопротивления R_1 , R_2 и R_3 .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях R_1 , R_2 , R_3 и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска железной проволоки при 20°C равно 20 Ом. Каково будет сопротивление того же куска при 100°C ?
7. Во сколько раз возрастет проводимость Si при изменении его температуры с 27 до 37°C ? 8. При каком напряжении будет пробит лист асбестоцемента толщиной 10 мм?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры графитового электрода с 527 до 537°C ?
10. По прямому отрезку провода длиной 0,5 м течет ток 1 А. Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией 0,002 Тл, если направление вектора индукции составляет с проводом угол 30 градусов?

Вариант 2

1. С какой силой отталкиваются друг от друга два заряда величиной 0,2 мкКл, расположенные на расстоянии 0,2 м друг от друга?
2. Каково сопротивление куска железной проволоки длиной 10 м и диаметром 2 мм?
3. На сколько процентов изменится мощность нагревателя с открытой спиралью, если укоротить спираль на 12%? На сколько процентов изменится сила тока через спираль? Считайте, что приложенное к спирали напряжение не меняется.
4. В изображенной на рисунке 1 схеме $R_1=2\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=1\text{ Ом}$, э.д.с. источника $E=2\text{ В}$, его внутреннее сопротивление $r=1,5\text{ Ом}$. Найти силы токов, протекающих через сопротивления R_1 , R_2 и R_3 .
5. В условиях задачи 4 найти тепловую мощность, выделяемую на сопротивлениях R_1 , R_2 , R_3 и на источнике э.д.с..
6. Сопротивление куска железной проволоки при 20°C равно 20 Ом. Каково будет сопротивление того же куска при 200°C ?
7. Во сколько раз возрастет проводимость GaSb при изменении его температуры с 37 до 43°C ?

8. При каком напряжении будет пробит лист конденсаторной керамики толщиной 1 мм?
9. Во сколько раз возрастет ток насыщения термоэлектронной эмиссии при увеличении температуры магниевого электрода с 534 до 547° С?
10. По прямому отрезку провода длиной 0,3 м течет ток 2 А. Какая сила действует на провод в магнитном поле с индукцией 0,003 Тл, если направление вектора индукции составляет с проводом угол 45 градусов?

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. **Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 **Т. 1 : Механика.** - , 2011. - 352 с. : ил. - Предм. указ.: с. 334-336. - ISBN 978-5-8114-1207-5.
2. **Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 **Т. 2 : Электричество и магнетизм.** - , 2011. - 343 с. : ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342. - ISBN 978-5-8114-1208-2.
3. **Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 **Т. 3 : Молекулярная физика и термодинамика.** - , 2011. - 209 с. : ил. - Прил.: с. 201-206. - Предм. указ.: с. 207-208. - ISBN 978-5-8114-1209-9.
4. **Савельев, И. В. Курс общей физики** [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 **Т. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.** - , 2011. - 384 с. : ил. - Предм. указ.: с. 364-368. - ISBN 978-5-8114-1211-2.
5. **Трофимова, Т. И. Курс физики** [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова.- 20-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-0627-0.
6. **Летута, С. Курс физики: оптика** [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Физический факультет. - Оренбург : ОГУ, 2014. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259245

5.2 Дополнительная литература

1. **Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы** [Текст] /И.Е. Иродов.- 2-е изд., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 208 с.: ил.- ISBN 5-9308-089-2.
2. **Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы** [Текст] : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Физматлит: ЛБЗ; СПб.: Невский Диалект, 2001.- 256 с.: ил.- Библиогр.: с.239-253. - ISBN 5-93208-031-0.
3. **Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы.** : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 272 с.: ил.- ISBN 5-93208-055-8.
4. **Волков, Г. М. Объемные наноматериалы** [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле-и тракторостроение" / Г. М. Волков. - Москва : КноРус, 2013. - 168 с. : ил. - Библиогр.: с. 159. - Прил.: с. 160-164. - Глоссарий: с. 165-168. - ISBN 978-5-406-03188-9.
5. **Белокопытова, О. Г. Разноуровневые задания по курсу общей физики: электродинамика** [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика / О. Г. Белокопытова, Ю. А. Гладышева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем.

требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7 ; 512 Мб ; доп. прогр. инструменты: Adobe Acrobat Reader XI. - ISBN 978-5-7410-2869-8.. - № гос. регистрации 0322203925.

5.3 Периодические издания

1. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
3. Электричество : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2019.
4. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021, <https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12>
5. Nature Physics : журнал. - Nature Journals; 2022, <https://www.nature.com/nphys/>.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
2. <http://elementy.ru/lib/lections> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.
3. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
4. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России
5. <https://universarium.org/catalog.ru/> - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, MOOK: «Ключевые идеи физики».
6. Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=615491

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС¹
2. Пакет офисных приложений LibreOffice²
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. /Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\CONSULT\cons.exe](http://fileserver1\CONSULT\cons.exe).
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории «Механики и молекулярной физики», «Электричества и магнетизма», «Оптики», «Атомной и ядерной физики», оснащенные соответствующим оборудованием. Помещения для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

¹ Для Рабочих станций в редакции «Стандартная»

² Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.