

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 23.06.2024 21:58:18

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1 (национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К6 «Высшая математика и физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

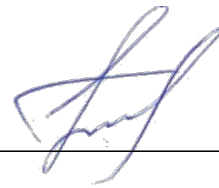
Автор программы:

Шульц А.Н., профессор (д.н.), доктор технических наук, старший научный сотрудник,

shults@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Высшая математика и физика»
Протокол № 13 заседания кафедры «К6» от 15.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры «К6» от 19.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 6 заседания кафедры «К6» от 11.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры «К6» от 09.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	19
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	20
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	21
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	23
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	24
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	26
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	27

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (01.03.02)	Способен применять в профессиональной деятельности фундаментальные знания о закономерностях, которые управляют явлениями, эффектами и процессами, полученными в области математических и (или) естественных наук.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-1 (01.03.02) Способен применять в профессиональной деятельности фундаментальные знания о закономерностях, которые управляют явлениями, эффектами и процессами, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p>	<p>ЗНАТЬ - основные концепции естественнонаучного знания и их приложения в информационных технологиях УМЕТЬ - применять приёмы и методы решения дифференциальных уравнений и их систем, применять методы функционального анализа в решении задач математической физики ВЛАДЕТЬ - навыками использования специальных функций для решения задач математической физики</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математический анализ;
- Алгебра и геометрия.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Уравнения математической физики;
- Теоретическая механика;
- Математическое моделирование.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 13 зачетных единиц(з.е.), 468 академических часов (351 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 3 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.			
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	468	108	180	180
Аудиторная работа*	198	54	72	72
Лекции (Л)	90	18	36	36
Семинары (С)	54	18	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	54	18	18	18
Самостоятельная работа (СР)	270	54	108	108
Проработка учебного материала лекций	11.25	2.25	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	6.75	2.25	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	30	10	10	10
Выполнение расчетно-графической работы	105	33	36	36
Подготовка реферата	9	3	3	3
Подготовка к экзамену	30	0	0	30
Другие виды самостоятельной работы	78	3.5	52.25	22.25
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Зачёт	Экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Физические основы классической механики	6	6	8	18	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	6	Расчетно-графическая работа	19/31
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	21/35
2	Молекулярная физика	6	6	4	16	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	11	Реферат	6/10
										Расчетно-графическая работа	11/18
										Лабораторная работа	1/2
ИТОГО:	18/30										
3	Термодинамика	6	6	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	18	Расчетно-графическая работа	19/31
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	21/35
ИТОГО за семестр		18	18	18	54	-	18	-	-	-	60/100
2 семестр											
4	Электростатика	12	6	8	36	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	6	Расчетно-графическая работа	16/26
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	18/30

5	Электричество	10	6	8	30	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	11	Реферат	6/10
										Расчетно-графическая работа	10/16
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	18/30
6	Электромагнетизм	14	6	2	42	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	18	Расчетно-графическая работа	23/38
										Лабораторная работа	1/2
										ИТОГО:	24/40
ИТОГО за семестр		36	18	18	108	-	18	-	-	-	60/100
3 семестр											
7	Колебания и волны	12	6	8	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	6	Расчетно-графическая работа	10/16
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	12/20
8	Физика твердого тела	10	6	8	22	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	11	Расчетно-графическая работа	10/16
										Лабораторная работа	2/4
										ИТОГО:	12/20
9	Элементы квантовой физики, атомного ядра и элементарных частиц	14	6	2	30	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-1	18	Реферат	6/10
										Расчетно-графическая работа	11/18
										Лабораторная работа	1/2
										ИТОГО:	18/30
10	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		36	18	18	108	-	18	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Физические основы классической механики»	
	Семестр 1	
	Лекции	6
1.1	<p>Введение. Кинематика точки. Скорость точки. Ускорение и его составляющие. Виды движений точки. Кинематика твердого тела. Виды движений тела. Угловые и линейные характеристики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, связь между ними.</p> <p>Масса. Сила. Законы Ньютона. Пределы их применимости. Механическая система. Уравнение изменения импульса системы. Центр масс. Закон сохранения импульса.</p>	2
1.2	<p>Динамика вращательного движения. Законы сохранения импульса, энергии. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно оси. Уравнения изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Уравнения изменения кинетической и механической энергий. Законы сохранения механической энергии и полной энергии. Соударения тел.</p>	2
1.3	<p>Динамика твердого тела. Момент импульса твердого тела относительно оси. Момент инерции. Моменты инерции простейших тел. Теорема Штейнера – Гюйгенса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа сил и мощность при вращении тела. Гироскоп.</p> <p>Гидромеханика. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Его следствия: давление жидкости в трубе переменного сечения, формула Торричелли, подъемная сила.</p>	2
	Семинары	6
С1.1	<p>Системы координат: правая и левая; прямоугольная (Декарта), цилиндрическая, сферическая, полярная, астрономическая. Примеры. Системы отсчета (СО), тело отсчета. Пространственно-временные СО</p> <p>Инерциальная СО. Гелиоцентрическая система Коперника. Идеализации – материальная точка</p>	2
С1.2	<p>Виды движений: поступательное, вращательное, криволинейное. Ускорения: касательное, нормальное. Кинематика равнопеременного движения: поступательного, вращательного. Криволинейное движение. Вращательное движение.</p>	2

C1.3	Динамика. Законы Ньютона, определения кол-во материи, импульса, момента количества движения. Твердое тело. Динамика твердого тела. Гироскоп и его применение в технике. Гидромеханика. Несжимаемая жидкость Трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Подъемная сила и сопротивление крыла самолета. Циркуляция вектора скорости. Профессор Жуковский о расчете подъемной силы и сопротивления крыла.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	ЛР 05 «Определение моментов инерции крутильного маятника, твердых тел различной формы и проверка теоремы Штейнера»	4
ЛР1.2	ЛР 06 «Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека»	4
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0,75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР1.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	0,5
СР1.5	Подготовка к лабораторным работам	4
2	«Молекулярная физика»	
	Лекции	6
2.1	Опытные законы идеального газа. Основное уравнение МКТГ (вывод). Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения	2
2.2	Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Опыты Перрена.	2
2.3	Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов. Свободно молекулярное течение (течение Кнудсена). Реальный газ. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовая диаграмма.	2
	Семинары	6
С2.1	Идеализации в молекулярно кинетической теории газов.	2
С2.2	Расчет параметров газа в изопрцессах	2
С2.3	Решение задач на смеси газов	2
	Лабораторные работы	4
ЛР2.1	ЛР 15 «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования»	4
	Самостоятельная работа	16
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0,75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР2.3	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР2.4	Подготовка реферата	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	0,5
СР2.6	Подготовка к лабораторным работам	2
3	«Термодинамика»	

Лекции		6
3.1	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярной теории идеального газа. Абсолютная температура. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Характерные скорости молекул газа. Опыт Штерна.	2
3.2	Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы этих явлений. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа и количество теплоты. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам газа. Адиабатический процесс.	2
3.3	Энтропия и ее статистический смысл. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД. Открытые системы. Самоорганизация в природе. Взаимодействие между молекулами. Реальные газы. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Типы кристаллов. Аморфные тела. Фазовые переходы. Диаграмма состояния.	2
Семинары		6
СЗ.1	Давление, объем, температура. Термодинамическое равновесие. Идеальный газовый термометр. Реперные точки. Шкалы температур. Понятие - теплота (определение). Модель идеального газа. Степени свободы. Уравнение Майера. Молярная и удельная теплоемкости. Изопроцессы. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.	2
СЗ.2	Работа идеального газа. Прямой и обратные циклы. Работа цикла. Цикл Карно. КПД. Работа цикла холодильной машины. Холодопроизводительность. Законы сохранения энергии в замкнутой и разомкнутой (открытой) системах. Энтропия. Третье начало термодинамики (теорема Нернста) Уравнения реального газа. Диаграмма состояния реального газа. Фазовые переходы. Равновесие фаз. Правило Максвелла для равновесия фаз. Подъем жидкости в капиллярах. Тепловые трубы и их применение в технике.	2
СЗ.3	Твердые тела – аморфные и кристаллы. Строение и свойства кристаллов. Фазовые переходы второго рода. Полупроводники и их свойства	2
Лабораторные работы		6
ЛР3.1	ЛР 13 «Определение зависимости динамической вязкости жидкости от температуры»	4
ЛР3.2	ЛР 16 «Определение скорости звука и показателя адиабаты для воздуха методом стоячих волн»	2
Самостоятельная работа		20
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0,75

СР3.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР3.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	2,5
СР3.5	Подготовка к лабораторным работам	4
Семестр 2		
4	«Электростатика»	
	Лекции	12
4.1	Два рода электричества. Силовая и энергетическая характеристики. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля и электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля.	2
4.2	Примеры расчета электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом	2
4.3	Диэлектрики. Поляризация. Поляризованность. Сегнетоэлектрики. Точка Кюри. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электрическая емкость. Конденсаторы.	2
4.4	Условия на границе двух диэлектриков. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора и электростатического поля.	2
4.5	Диэлектрик в переменном магнитном поле. Энергия поля в диэлектрике. Вектор Умова-Пойнтинга.	2
4.6	Гистерезис в сегнетоэлектриках. Коэрцитивная сила. Поглощение энергии в диэлектриках.	2
Семинары		
		6
С4.1	Силовая и энергетическая характеристики электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Напряженность поля и его индукция, связь между ними. Работа в электростатическом поле. Признаки потенциального поля. Градиент поля.	2
С4.2	Степень поляризации. Энергия поля. Работа поля. Поток напряженности поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Расчет полей с помощью теоремы Гаусса	2
С4.3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике	2
С4.4	Расчет электрических полей в диэлектрике	2
Лабораторные работы		
		8
ЛР4.1	ЛР 32 «Зависимость сопротивления металлов от температуры»	4
ЛР4.2	ЛР 5 «Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков»	4
Самостоятельная работа		
		36
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1,5
СР4.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР4.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	17,75

СР4.5	Подготовка к лабораторным работам	4
5	«Электричество»	
	Лекции	10
5.1	Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Постоянный ток. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Закон Джоуля – Ленца. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	2
5.2	Опыты Рикке, Друда. Опыт Иоффе-Милликена. Расчет скорости электронов в цепи постоянного тока. Закон Видемана-Франца.	2
5.3	Классическая теория электропроводности металлов. Электронная эмиссия. Газовый разряд, плазма. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах Соппротивление проводников.	2
5.4	Закон Джоуля- Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	2
5.5	Законы в цепи переменного тока. Закон Ома для переменного тока. Резонанс тока. Трансформаторы. Векторная диаграмма переменного тока.	2
	Семинары	6
С5.1	Экспериментальное определение заряда электрона. ЭДС. Сторонние силы. Расчет цепей по правилам Кирхгофа	2
С5.2	Законы Ома для участка цепи и полной цепи. Ток короткого замыкания. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана Франца.	2
С5.3	Импеданс. Векторная диаграмма переменного тока. Резонанс тока	2
	Лабораторные работы	8
ЛР5.1	ЛР 1 «Изучение диэлектрической проницаемости диэлектриков»	4
ЛР5.2	ЛР 35 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»	4
	Самостоятельная работа	30
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР5.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР5.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР5.4	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР5.5	Подготовка реферата	3
СР5.6	Другие виды самостоятельной работы	9
6	«Электромагнетизм»	
	Лекции	14
6.1	Магнитное поле. Определение вектора магнитной индукции. Магнитная проницаемость вакуума, среды. Напряженность	2

	магнитного поля. Определение магнитного потока. Линии магнитной индукции и их направление. Правило левой руки.	
6.2	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).	2
6.3	Векторы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода и соленоида с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током	2
6.4	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Закон Фарадея. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.	2
6.5	Теория Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.	2
6.6	Явление электромагнитной индукции, опыты Фарадея. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Вращение рамки в магнитном поле.	2
6.7	Токи Фуко. Индуктивность контура. Взаимная индукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Трансформаторы. Энергия магнитного поля земли.	2
	Лабораторные работы	2
ЛР6.1	ЛР 42 «Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля земли»	2
	Семинары	6
С6.1	Магнитное поле и его характеристики	2
С6.2	Электромагнитная индукция. Индуктивность. Взаимная индукция	2
С6.3	Силы Ампера и Лоренца. Работа в магнитном поле	2
	Самостоятельная работа	42
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	1,75
СР6.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР6.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	25,5
СР6.5	Подготовка к лабораторным работам	2
	Семестр 3	
7	«Колебания и волны»	
	Лекции	12

7.1	Гармонические колебания. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Математический и физические маятники. Дифференциальные уравнения свободных и затухающих колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Автоколебания.	2
7.2	Волны. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера. Ультразвук и его применение	2
7.3	<i>Электромагнитные волны.</i> Экспериментальное получение электромагнитных волн. Их свойства и виды. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга.	2
7.4	Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. Интерферометр Фабри- Перо.	2
7.5	Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света.	2
7.6	Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Понятие о голографии. Метод цветной фотографии Липмана. Интерферометры и их применение в физических исследованиях. Спектрометрия. Спектрографы и их применение.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР7.1	ЛР 46 «Изучение вынужденных электромагнитных колебаний»	4
ЛР7.2	ЛР 50 «Экспериментальная проверка законов Малюса»	4
	Семинары	6
СР7.1	Механические колебания.	2
СР7.2	Электромагнитные колебания: собственные, затухающие и вынужденные. Резонансные явления	2
СР7.3	Интерференция, дифракция и поляризация света	2
	Самостоятельная работа	26
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	1,5

CP7.2	Подготовка к семинарам	0,75
CP7.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
CP7.4	Другие виды самостоятельной работы	7,75
CP7.5	Подготовка к лабораторным работам	4
8	«Физика твердого тела»	
	Лекции	10
8.1	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.	2
8.2	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диоды и транзисторы.	2
8.3	Двойной электрический слой в области p-n перехода. Диоды и транзисторы.	2
8.4	Фотопроводимость полупроводников. Люминисценция твердых тел.	2
8.5	Термоэлектрические явления и их применение Выпрямление на контакте металл-полупроводник МОП – структуры. Применение их в микроэлектронике	2
	Лабораторные работы	8
ЛР8.1	ЛР34 «Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры	4
ЛР8.2	ЛР33 «Изучение магнитного поля с помощью датчика Холла»	4
	Семинары	6
C8.1	Основные положения зонной теории твердых тел	2
C8.2	Полупроводники и их свойства	2
C8.3	Применение термоэлектрических явлений	2
	Самостоятельная работа	22
CP8.1	Проработка учебного материала лекций	1,25
CP8.2	Подготовка к семинарам	0,75
CP8.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
CP8.4	Другие виды самостоятельной работы	4
CP8.5	Подготовка к лабораторным работам	4
9	«Элементы квантовой физики, атомного ядра и элементарных частиц»	
	Лекции	14
9.1	Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка для теплового излучения. Пирометры.	2

9.2	Виды фотоэлектрического эффекта. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	2
9.3	Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Фотоны, их энергия и импульс. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств света. Экспериментальные данные о структуре атомов.	2
9.4	Работы Планка по определению природы света. Понятия о квантовых статистиках. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Опыты Капицы по сверхтекучести. Опыты Камерлингга – Онесса по сверхпроводимости.	2
9.5	<i>Элементы квантовой механики.</i> Корпускулярно волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2
9.6	Строение атома. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы и энергия связи атомного ядра. Модели ядра .Радиоактивное излучение и его виды. Закономерности радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений.	2
9.7	Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядра. Понятие о ядерной энергетике. Проблема управляемого термоядерного синтеза.	2
	Лабораторные работы	2
ЛР9.1	ЛР2а (54) Изучение теплового излучения. Определение постоянной Больцмана	2
	Семинары	6
С9.1	Тепловое излучение. Фотоэффект. Фотоны	2
С9.2	Эффект Комптона. Движение частицы в потенциальной яме	2
С9.3	Атом водорода, его спектр. Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции	2
	Самостоятельная работа	30
СР9.1	Проработка учебного материала лекций	1,75
СР9.2	Подготовка к семинарам	0,75
СР9.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР9.4	Другие виды самостоятельной работы	10,5
СР9.5	Подготовка к лабораторным работам	2
СР9.6	Подготовка реферата	3
10	Экзамен	30
СР10.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8003-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>. Режим доступа для авториз. пользователей.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945>. Режим доступа для авториз. пользователей.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> . Режим доступа для авториз. пользователей.
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>. Режим доступа для авториз. пользователей.
5. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/0107A1F8-BC47-4D96-8D9D-2DAE4FE5FA46>. Режим доступа для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

6. Исследование собственных колебаний струны методом резонанса: учебно-методическое пособие/ А.Н. Колесниченко , Ю. С. Галкин.. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2013.– 11 с.- Текст : электронный // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.
7. Лабораторный практикум по физике. Механика жидкостей.: учебно-методическое пособие/ Н.П .Полуэктов, Ю.П .Царьгородцев. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2013. – 22 с. –. Текст : электронный // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.
8. Лабораторный практикум по физике. Термодинамика. Адиабатический процесс: учебно-методическое пособие Н.П.Полуэктов, И.И.Усатов, Е.П.Козловская, А.Н.Шульц.. — М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 12 с Текст : электронный // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.

9. Лабораторный практикум по физике. Механика и термодинамика. Колебания и волны.: учебно-методическое пособие/ Н.П .Полуэктов, И.И. Усатов, Е.П.Козловская. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 11 с. Текст : электронный // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.
10. Лабораторный практикум по физике. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса: учебно-методическое пособие/ Н.П.Полуэктов, И.И.Усатов, Ю.П.Царьгородцев.. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 10 с.- Текст : электронный // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.
11. Методические указания к лабораторной работе «Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования./ Н.П.Полуэктов, И.И.Усатов, Е.П.Козловская МГТУ им. Н. Э. Баумана 2018, с.1-27. Учебный фонд – 7 экз., читальный зал №1 – 2 экз.. Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный.
12. А.Н. Шульц. Применение свойств поверхностного натяжения жидкостей в теплофизических процессах и аппаратах. Уч.-метод.пособие. Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2021. – 33. [3] с.: ил. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Учебный фонд – 1 экз.
13. Е.А.Кузнецова, А.Н. Шульц. Лазер и его использование в технологии изготовления изделий конструкционной оптики для авиационной и космической техники: Уч. –метод. пособие. Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2021. -28. [4] с.: ил. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Учебный фонд – 2 экз.
14. Трофимова Т.И. Курс физики : Учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений. - 20-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2014. - 560 с. - (Высшее профессиональное образование). Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана/ Учебный фонд – 34 экз.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Высшая математика и физика»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля. В третьем семестре четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата, в третьем семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Расчетно-графическая работа
- Реферат
- Лабораторная работа

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре,

пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: shults@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

- Microsoft Office
- PowerPoint
- Windows

Информационные справочные системы:

- Общероссийский математический портал: <http://www.mathnet.ru/>
- Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru/>
- База знаний и набор вычислительных алгоритмов, вопросно-ответная система: <https://www.wolframalpha.com/>

Профессиональные базы данных:

- Научная библиотека естественно-научных изданий: www.scask.ru
- Научная библиотека избранных естественно-научных изданий: <https://elementy.ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8003-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>
2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113945>
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716>
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
5. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ 3-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/0107A1F8-BC47-4D96-8D9D-2DAE4FE5FA46>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Шульц А.Н., профессор (д.н.), доктор технических наук, старший научный сотрудник,
shults@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 541 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0.
2. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 541 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0.
3. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 6-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 1997. - 543 с.
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
5. Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Мазаева Т. А. Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Мазаева Т. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 23 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5979-7.
6. Полуэктов Н. П., Усатов И. И. Изучение прецессии гироскопа : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 16 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5980-3.
7. Полуэктов Н. П., Полещук О. М., Усатов И. И. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Полещук О. М., Усатов И. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - ISBN 978-5-7038-5847-9.
8. Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Козловская Е. П. Изучение дифракции света на дифракционной решётке : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Козловская Е. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 17 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5454-9.
9. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Компьютерное тестирование. Модуль 1. Механика. Механические колебания и волны : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 50 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4920-0.
10. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 22 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 22. - ISBN 978-5-7038-4997-2.
11. Усатов, И. И. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования : учебно-методическое пособие / И. И. Усатов, Е. П. Козловская, Н. П. Полуэктов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 24 с. — ISBN

978-5-7038-4997-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205154>

12. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Тестовые задания по курсу физики. Модуль 2: Молекулярная физика и термодинамика : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 42 с. : рис. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5473-0.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Шульц А.Н., профессор (д.н.), доктор технических наук, старший научный сотрудник,
shults@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
2. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 541 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0.
3. Трофимова Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Трофимова Т. И. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2003. - 541 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0.
4. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 6-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 1997. - 543 с.
5. Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Мазаева Т. А. Исследование вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Мазаева Т. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 23 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5979-7.
6. Полуэктов Н. П., Усатов И. И. Изучение прецессии гироскопа : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 16 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5980-3.
7. Полуэктов Н. П., Полещук О. М., Усатов И. И. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Полещук О. М., Усатов И. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - ISBN 978-5-7038-5847-9.
8. Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Козловская Е. П. Изучение дифракции света на дифракционной решётке : учебно-методическое пособие / Полуэктов Н. П., Усатов И. И., Козловская Е. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 17 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5454-9.
9. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Компьютерное тестирование. Модуль 1. Механика. Механические колебания и волны : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 50 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4920-0.
10. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 22 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 22. - ISBN 978-5-7038-4997-2.
11. Усатов, И. И. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования : учебно-методическое пособие / И. И. Усатов, Е. П. Козловская, Н. П. Полуэктов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 24 с. — ISBN

978-5-7038-4997-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205154>

12. Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. Тестовые задания по курсу физики. Модуль 2: Молекулярная физика и термодинамика : учебно-методическое пособие / Усатов И. И., Козловская Е. П., Полуэктов Н. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 42 с. : рис. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5473-0.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Шульц А.Н., профессор (д.н.), доктор технических наук, старший научный сотрудник,
shults@bmstu.ru