

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: 01.07.2024 14:50:37

Уникальный программный ключ:

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

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

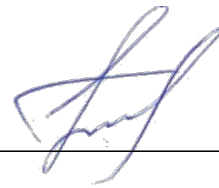
Физика

Автор программы:

Усатов И.И., доцент (к.н.), кандидат технических наук, iusatov@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	15
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	17
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	19
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	20
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	22
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	23

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): 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-2 (15.03.02)	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов, разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности

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-2 (15.03.02) Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов, разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности</p>	<p>ЗНАТЬ - теоретические основы, базовые положения, законы и методы естественнонаучных и общетехнических дисциплин УМЕТЬ - осуществлять обоснование и выбор естественнонаучных и общетехнических законов и методов при решении профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика.

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

- Термодинамика и тепломассообмен (15.03.02/31);
- Теоретическая механика;
- Электротехника, электроника и электропривод.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 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
Объем дисциплины	252	108	144
Аудиторная работа*	108	54	54
Лекции (Л)	36	18	18
Семинары (С)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа (СР)	144	54	90
Проработка учебного материала лекций	4.5	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к рубежному контролю	3	3	0
Выполнение расчетно-графической работы	45	24	21
Подготовка к экзамену	30	0	30
Подготовка реферата	3	0	3
Подготовка к контрольной работе	3	0	3
Другие виды самостоятельной работы	15	4.5	10.5
Вид промежуточной аттестации		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	Механика	6	6	6	18	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	6	Рубежный контроль Расчетно-графическая работа Лабораторная работа	6/10 12/20 3/5
										ИТОГО:	21/35
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	6	6	18	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	12	Расчетно-графическая работа Лабораторная работа	15/25 6/10
										ИТОГО:	21/35
3	Электростатика. Электрический ток	6	6	6	18	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	18	Расчетно-графическая работа Лабораторная работа	15/25 3/5
										ИТОГО:	18/30
ИТОГО за семестр		18	18	18	54	-	18	-	-	-	60/100
2 семестр											
4	Электромагнетизм	6	6	6	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	6	Расчетно-графическая работа Лабораторная работа	9/15 6/10
										ИТОГО:	15/25

5	Колебания. Волновая оптика.	6	6	6	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	12	Расчетно- графическая работа	9/15
										Лабораторная работа	6/10
										ИТОГО:	15/25
6	Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики, физики атома и ядра	6	6	6	20	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ОПКС-2	18	Реферат	6/10
										Контрольная работа	3/5
										Лабораторная работа	3/5
ИТОГО:	12/20										
7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		18	18	18	90	-	18	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Механика»	
	Лекции	6
1.1	Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Законы Ньютона. Пределы их применимости. Механическая система. Уравнение изменения импульса системы. Центр масс. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Понятие замкнутой системы. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.	2
1.2	Законы сохранения механической энергии и полной энергии. 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.	2
1.3	Деформации твердого тела. Сила тяжести и вес. Поле тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Движение жидкости. Давление в жидкости и газе. Вязкость методы определения. Ламинарное, турбулентное течения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.	2
	Семинары	6
С1.1	Кинематика и динамика материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела	2
С1.2	Динамика вращательного движения твердого тела	2
С1.3	Законы сохранения в механике	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
ЛР1.2	Лабораторная работа №2. Изучение динамики поступательного движения твердого тела по наклонной плоскости	2
ЛР1.3	Лабораторная работа №3. Центральный удар шаров	2
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Выполнение расчетно-графической работы	6
СР1.6	Другие виды самостоятельной работы	1.5
2	«Молекулярная физика и термодинамика»	
	Лекции	6
2.1	<i>Феноменологическая термодинамика.</i> Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах.	2

2.2	Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Фазовые превращения. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона. Классическая теория теплоемкости твердых тел.	2
2.3	Молекулярно-кинетическая теория. Давление газа с точки зрения МКТ. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Элементы физической кинетики. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2
	Семинары	6
С2.1	Давление, объем, температура. Термодинамическое равновесие. Идеальный газовый термометр. Реперные точки. Шкалы температур. Понятие - теплота (определение). Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера	2
С2.2	Применение 1-го начала термодинамики к изопротессам. Работа идеального газа. Прямой и обратные циклы. Работа цикла. Цикл Карно. КПД. Работа цикла холодильной машины.. Законы сохранения энергии в замкнутой и разомкнутой (открытой) системах. Энтропия.	2
С2.3	Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Лабораторная работа №4. Определение скорости звука и показателя адиабаты для воздуха методом стоячих волн	2
ЛР2.2	Лабораторная работа №5. Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана – Дезорма	2
ЛР2.3	Лабораторная работа № 6. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении методом проточного калориметрирования	2
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	1.5
3	«Электростатика. Электрический ток»	
	Лекции	6
3.1	Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал поля, его взаимосвязь с напряжённостью. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в среде.	2
3.2	Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля	2
3.3	<i>Электрический ток.</i> Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Электропроводность	2

	металлов, полупроводников. Сверхпроводимость. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах Сопротивление проводников. Закон Джоуля- Ленца. Закон Видемана-Франца.. Правила Кирхгофа.	
	Семинары	6
СЗ.1	Напряженность и потенциал электростатического поля.	2
СЗ.2	Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2
СЗ.3	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.	2
	Лабораторные работы	6
ЛРЗ.1	Лабораторная работа №7. Зависимость сопротивления металлов от температуры	2
ЛРЗ.2	Лабораторная работа №8. Изучение систематических и случайных погрешностей на примере измерения удельного сопротивления металлов	2
ЛРЗ.3	Лабораторная работа № 9. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры	2
	Самостоятельная работа	18
СРЗ.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СРЗ.2	Подготовка к семинарам	0.75
СРЗ.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СРЗ.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
СРЗ.5	Другие виды самостоятельной работы	1.5
4	«Электромагнетизм»	
	Лекции	6
4.1	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.	2
4.2	Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Парамагнетики и диамагнетики в магнитном поле. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики и их основные свойства. Работа по перемещению проводника с током в постоянном магнитном поле	2
4.3	Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля электрического тока. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. <i>Переменный ток.</i> Закон Ома для переменного тока. Полное, индуктивное и емкостное сопротивления. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс	2
	Семинары	6
С4.1	Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара -Лапласа	2
С4.2	Закон полного тока. Расчет поля.	2
С4.3	Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Явление самоиндукции.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР4.1	Лабораторная работа №10. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	2
ЛР4.2	Лабораторная работа №11. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов	2

ЛР4.3	Лабораторная работа №12. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли.	2
	Самостоятельная работа	20
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР4.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР4.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР4.5	Другие виды самостоятельной работы	3.5
5	«Колебания. Волновая оптика»	
	Лекции	6
5.1	Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре, их энергия. Вынужденные колебания в колебательном контуре; резонанс токов. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга. Интенсивность волны.	2
5.2	Когерентность и монохроматичность когерентных волн. Явление интерференции света. Методы наблюдения интерференции света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Применение интерференции и дифракции света.	2
5.3	Явление поляризации света. Закон Брюстера. Призма Николя. Закон Малюса. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.	2
	Семинары	6
С5.1	Механические колебания.	2
С5.2	Электромагнитные колебания: собственные, затухающие и вынужденные. Резонансные явления.	2
С5.3	Интерференция, дифракция и поляризация света.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР5.1	Лабораторная работа №13. Изучение затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре	2
ЛР5.2	Лабораторная работа №14. Определение длины световой волны при помощи интерференционных колец	2
ЛР5.3	Лабораторная работа №15. Изучение дифракции Фраунгофера на щели и дифракционной решетке	2
	Самостоятельная работа	20
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР5.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.4	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР5.5	Другие виды самостоятельной работы	0.5
6	«Квантовая природа излучения. Элементы квантовой физики, физики атома и ядра»	
	Лекции	6
6.1	Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса. Квантовая теория Планка для теплового излучения абсолютно чёрного	2

	тела и следствия из неё. Оптическая пирометрия. Виды фотоэлектрического эффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона	
6.2	<i>Экспериментальные данные о структуре атомов.</i> Модели атомов Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода. Спектры атомов. <i>Элементы квантовой механики.</i> Корпускулярно волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	2
6.3	<i>Элементы квантовой микрофизики.</i> Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивность. Деление ядер. Закон радиоактивного распада, альфа-распад. Гамма-излучение и его свойства. Эффект Мёссбауэра. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных частиц. Ядерные реакции, основные типы. Ядерная энергетика. Ядерные реакции и их основные типы. Проблемы управляемых ядерных реакций	2
	Семинары	6
С6.1	Законы теплового излучения.	2
С6.2	Фотоэффект. Масса и импульс фотона.	2
С6.3	Атом водорода, его спектр. Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР6.1	Лабораторная работа №16. Тепловое излучение. Определение постоянной Стефана Больцмана	2
ЛР6.2	Лабораторная работа №17. Внешний фотоэффект	2
ЛР6.3	Лабораторная работа №18. Изучение спектра излучения атома водорода	2
	Самостоятельная работа	20
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.4	Подготовка реферата	3
СР6.5	Подготовка к контрольной работе	3
СР6.6	Другие виды самостоятельной работы	6.5
7	Экзамен	30
СР7.1	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 : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>. 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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Для вузов. В 5 т. Т. III. Электричество : учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-9221-1643-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72015> — 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. 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.
7. 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.
8. Лабораторный практикум по физике. Атомная физика. Изучение спектра атома водорода. Уч.-метод.пособие /Н.П.Полуэктов, Ю.П.Царьгородцев, И.И.Усатов. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. — 12 с.- Текст : электронный // Страница кафедры К-6 МФ

МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт].- <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/>– Режим доступа: Свободный.

9. Лабораторный практикум по физике. Механика. Центральный удар шаров.. Уч.-метод.пособие /Н.П.Полуэктов, Ю.П.Царьгородцев, И.И.Усатов. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 10 с.- Текст : электронный // Страница кафедры К-6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт].- <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/>– Режим доступа: Свободный.

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 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, подготовка к рубежному контролю, выполнение расчетно-графической работы, во втором семестре - проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе. 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:

- Рубежный контроль
- Расчетно-графическая работа
- Реферат
- Контрольная работа
- 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 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), программам 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: iusatov@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 : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>
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. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Для вузов. В 5 т. Т.III. Электричество : учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-9221-1643-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72015>
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:

Усатов И.И., доцент (к.н.), кандидат технических наук, iusatov@bmsstu.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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Усатов, И. И. Компьютерное тестирование. Модуль 1. Механика. Механические колебания и волны : учебно-методическое пособие / И. И. Усатов, Е. П. Козловская, Н. П. Полуэктов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 50 с. — ISBN 978-5-7038-4920-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172898>
7. 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.
8. 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.
9. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / Иродов И. Е. - 3-е изд., перераб. - М. : Владис, 1997. - 447 с. : ил. - ISBN 5-89528-001-3.

10. 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.
11. 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.
12. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 640 с. - ISBN 5-94052-098-7.
13. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : [учеб. пособие для втузов] / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-94052-169-3.
14. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>

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:

Усатов И.И., доцент (к.н.), кандидат технических наук, iusatov@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. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 640 с. - ISBN 5-94052-098-7.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Усатов, И. И. Компьютерное тестирование. Модуль 1. Механика. Механические колебания и волны : учебно-методическое пособие / И. И. Усатов, Е. П. Козловская, Н. П. Полуэктов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 50 с. — ISBN 978-5-7038-4920-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172898>
8. 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.
9. 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.

10. 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.
11. 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.
12. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : [учеб. пособие для вузов] / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-94052-169-3.
13. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / Иродов И. Е. - 3-е изд., перераб. - М. : Владис, 1997. - 447 с. : ил. - ISBN 5-89528-001-3.

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:

Усатов И.И., доцент (к.н.), кандидат технических наук, iusatov@bmstu.ru