

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: 30.06.2024 12:54:26

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:

Полужетов Н.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, polujektovnp@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): 12.03.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (12.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

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 (12.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</p>	<p>ЗНАТЬ - основные законы и закономерности современной естественной научной картины мира УМЕТЬ - выявлять естественнонаучную сущность проблемы - проводить исследования с использованием средств информационно-измерительной техники ВЛАДЕТЬ - методами и средствами естественнонаучных исследований - способами обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах</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 12.03.01 «Приборостроение».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика.

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

- Дополнительные главы физики;
- Прикладная механика;
- Физические основы микроэлектроники;
- Электротехника и электроника.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 12.03.01 Приборостроение.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц(з.е.), 324 академических часа (243 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 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	324	180	144
Аудиторная работа*	126	72	54
Лекции (Л)	54	36	18
Семинары (С)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа (СР)	198	108	90
Проработка учебного материала лекций	6.75	4.5	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка реферата	6	3	3
Выполнение расчетно-графической работы	66	33	33
Другие виды самостоятельной работы	18.75	17.25	1.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	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. Механические колебания и волны	12	6	6	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	3	ОПКС-1	6	Реферат	6/10
										Расчетно-графическая работа	9/15
										ИТОГО:	15/25
2	Молекулярная физика и термодинамика	12	6	6	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	4	ОПКС-1	12	Расчетно-графическая работа	9/15
										Лабораторная работа	3/5
										ИТОГО:	12/20
3	Электростатика. Постоянный электрический ток	12	6	6	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	5	ОПКС-1	18	Расчетно-графическая работа	9/15
										Лабораторная работа	6/10
										ИТОГО:	15/25
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
ИТОГО за семестр		36	18	18	108	-	12	-	-	-	60/100
2 семестр											
5	Электромагнетизм	6	6	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	4	ОПКС-1	6	Расчетно-графическая работа	9/15
										Лабораторная работа	6/10
										ИТОГО:	15/25

6	Оптика	6	6	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	5	ОПКС-1	12	Реферат	6/10
										Расчетно-графическая работа	9/15
										ИТОГО:	15/25
7	Элементы квантовой и атомной физики	6	6	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	3	ОПКС-1	18	Расчетно-графическая работа	9/15
										Лабораторная работа	3/5
										ИТОГО:	12/20
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	18	90	-	12	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Механика. Механические колебания и волны»	
	Лекции	12
1.1	Введение Физика в системе естественных наук. Экспериментальная и теоретическая физика. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Классическая и неклассическая физика. Физика и научно-технический прогресс. Физические модели. Классическая и релятивистская механика	2
1.2	Элементы кинематики: I, II, III законы Ньютона. Механический принцип относительности Галилея. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс. Понятие замкнутой системы	2
1.3	Закон движения центра масс системы материальных точек. Работа и энергия. Работа силы и кинетическая энергия тела, мощность. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Применение законов сохранения импульса и энергии при рассмотрении абсолютно упругого и неупругого соударения двух тел	2
1.4	Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Роль начальных условий. Теорема Штейнера. Моменты инерции однородных тел простейшей формы. Закон сохранения момента импульса механической системы.	2
1.5	Гироскоп. Закон всемирного тяготения. Работа в поле тяготения. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей, ее проявления в геофизических явлениях. Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (Физический, математический, пружинный маятники).	2
1.6	Понятие о колебаниях систем со многими степенями свободы. Нормальные колебания. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания. Энергия свободных гармонических колебаний. Явление резонанса. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волны в сплошной среде и элементы акустики	2
	Семинары	6
С1.1	Законы сохранения в механике	2
С1.2	Динамика твердого тела, вращательного движения	2
С1.3	Механические колебания и волны	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Определение моментов инерции крутильного маятника, твердых тел различной формы и проверка теоремы Штейнера	2
ЛР1.2	Лабораторная работа № 2. Определение скорости полёта пули методом баллистического маятника	2
ЛР1.3	Лабораторная работа № 3. Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
	Самостоятельная работа	26

CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP1.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
CP1.4	Подготовка реферата	3
CP1.5	Выполнение расчетно-графической работы	9
CP1.6	Другие виды самостоятельной работы	5.75
2	«Молекулярная физика и термодинамика»	
	Лекции	12
2.1	Методы исследования. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение молекулярной теории идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Давление газа с точки зрения МКТ. Основное уравнение кинетической теории газов.	2
2.2	Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла.	2
2.3	Распределение Больцмана и барометрическая формула. Явления переноса. Диффузия. Свойства ультраразряженных газов. Вакуум и методы его получения	2
2.4	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам газа. Адиабатический процесс. Энтропия и ее статистический смысл. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия системы..	2
2.5	Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Тепловые машины. Энтропия Открытые системы. Самоорганизация в природе. Взаимодействие между молекулами. Реальные газы.	2
2.6	Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Твердые тела. Теплоемкость. Аморфные тела. Фазовые переходы. Диаграмма состояния.	2
	Семинары	6
C2.1	Уравнение состояния идеального газа	2
C2.2	Первое и второе начала термодинамики	2
C2.3	Термодинамические циклы	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Лабораторная работа №4. Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана – Дезорма	2
ЛР2.2	Лабораторная работа №5. Определение скорости звука и адиабаты воздуха методом стоячих волн	2
ЛР2.3	Лабораторная работа №6. Адиабатический процесс	2
	Самостоятельная работа	26
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
CP2.4	Выполнение расчетно-графической работы	12
CP2.5	Другие виды самостоятельной работы	5.75
3	«Электростатика. Постоянный электрический ток».	

	Лекции	12
3.1	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках.	2
3.2	Методы расчета параметров электростатического поля. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Основы микроэлектроники. Электростатическая защита.	2
3.3	Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока, его действие. Электрическое поле проводника с током. Обобщенный закон Ома для участка цепи Зависимость сопротивления от температуры.	2
3.4	Источники тока. Работа и мощность постоянного тока. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока. Закон сохранения энергии для электрического поля. Законы Ома и Джоуля-Ленца в локальной форме.	2
3.5	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа	2
3.6	Постоянный электрический ток в металлах, газах, жидкостях, полупроводниках. Основы зонной теории электропроводности твердых тел.	2
	Семинары	6
СЗ.1	Электрическое поле. Конденсаторы	2
СЗ.2	Законы постоянного тока	2
СЗ.3	Правила Кирхгофа	2
	Лабораторные работы	6
ЛРЗ.1	Лабораторная работа №7. Изучение систематических и случайных погрешностей на примере измерения удельного сопротивления металлов	2
ЛРЗ.2	Лабораторная работа №8. Изучение Зависимости сопротивления полупроводника от температуры	2
ЛРЗ.3	Лабораторная работа №9. Измерение диэлектрической проницаемости диэлектриков	2
	Самостоятельная работа	26
СРЗ.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СРЗ.2	Подготовка к семинарам	0.75
СРЗ.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СРЗ.4	Выполнение расчетно-графической работы	12
СРЗ.5	Другие виды самостоятельной работы	5.75
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30
5	«Электромагнетизм»	
	Лекции	6
5.1	<i>Магнитное поле и его характеристики.</i> Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности поля. Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме и её применение для расчёта индукции магнитного поля.	2
5.2	Магнитное взаимодействие проводников с токами. Плоский замкнутый контур с током в однородном и неоднородном магнитных полях. Работа по перемещению проводника с током в постоянном	2

	магнитном поле. <i>Электромагнитная индукция.</i> Закон Фарадея. Токи Фуко. Индуктивность контура. Явление самоиндукции. Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля электрического тока.	
5.3	<i>Магнитные свойства вещества.</i> Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, природа ферромагнетизма. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2
	Семинары	6
С5.1	Магнитное поле постоянного тока Закон Ампера и сила Лоренца	2
С5.2	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция	2
С5.3	Электромагнитные колебания и волны. Амплитуда, частота. Резонанс токов и напряжений	2
	Лабораторные работы	6
ЛР5.1	Лабораторная работа №10. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	2
ЛР5.2	Лабораторная работа №11. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов	2
ЛР5.3	Лабораторная работа №12. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли	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	«Оптика»	
	Лекции	6
6.1	Природа света. Основные фотометрические величины и их единицы. Явление интерференции света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение.	2
6.2	Явление дифракции света. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия. Поглощение света	2
6.3	Явление поляризации света. Закон Малюса. Поляризация света на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	2
	Семинары	6
С6.1	Магнитное поле постоянного тока Закон Ампера и сила Лоренца	2
С6.2	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция	2
С6.3	Электромагнитные колебания и волны. Амплитуда, частота. Резонанс токов и напряжений	2
	Лабораторные работы	6
ЛР6.1	Лабораторная работа №13. Определение длины световой волны при помощи интерференционных колец	2
ЛР6.2	Лабораторная работа №14. Изучение дифракции Фраунгофера на щели	2

	и дифракционной решетке	
ЛР6.3	Лабораторная работа №15. Экспериментальная проверка закона Малюса	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	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР.6.6	Другие виды самостоятельной работы	0.5
7	«Элементы квантовой и атомной физики»	
	Лекции	6
7.1	<i>Квантовая природа света.</i> Тепловое излучение света и его основные характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея- Джинса и Планка. Фотоэффект.	2
7.2	<i>Элементы квантовой механики.</i> Волновые свойства микрочастиц (волны де Бройля, их экспериментальные подтверждения). Временное уравнение Шредингера, его стационарные решения. Движение свободной микрочастицы. Частица в одномерной потенциальной яме.	2
7.3	Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовые числа. Строение и линейчатые спектры водородоподобных систем. Современные представления о строении и оптических свойствах атомов. Атом водорода	2
	Семинары	6
С7.1	Законы теплового излучения. Фотоэффект	2
С7.2	Проводимость проводников и полупроводников	2
С7.3	Атом Резерфорда-Бора. Радиоактивность. Ядерные реакции Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР7.1	Лабораторная работа №16. Определение постоянной Стефана — Больцмана	2
ЛР7.2	Лабораторная работа №17. Внешний фотоэффект	2
ЛР7.3	Лабораторная работа №18. Изучение спектра излучения атома водорода	2
	Самостоятельная работа	20
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР7.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР7.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР7.4	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР7.5	Другие виды самостоятельной работы	0.5
8	Экзамен	30
СР8.1	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. 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. 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.
8. 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.

9. Трофимова Т.И. Курс физики : Учеб. пособие для инженерно-технических специальностей вузов. - 19-е изд., стер. - М. : Академия, 2012. - 557 с.; 20-изд. 2014 г. -560 с. - (Высшее профессиональное образование). // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный

10. Чертов А.Г. Задачник по физике. – Учеб.пособие для инж.-техн. спец. вузов. втузов / А.А. Воробьев - 8-е изд., перер., доп. - М. : Физматлит, 2009, 640 с. // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k6/> – Режим доступа: Свободный

11. Учебно-методические указания для выполнения лабораторных работ приведены на сайте кафедры К-6: // Страница кафедры К6 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <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 четыре модуля (включая экзамен). 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 экзамену, подготовка реферата, 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. 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:

- Реферат
- Расчетно-графическая 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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. 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
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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: poluekt@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. 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:

Полужетов Н.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, polujektovnp@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 6 от 11.04.2023 г.

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. 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). 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:

Полужтков Н.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, polujektovnp@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. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15950-9.
2. Еркович О. С., Морозов А. Н. Методические указания к решению задач по курсу общей физики. Статическая физика / Еркович О. С., Морозов А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана ; науч. ред. Мартинсон Л. К. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 24 с. - Библиогр. в конце брош.
3. Жорина Л. В., Старшинов Б. С. Сборник задач по оптике и атомной физике : учебное пособие / Жорина Л. В., Старшинов Б. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 90 с. ил. - Библиогр.: с. 90.
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>

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:

Полужетов Н.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, polujektovnp@bmstu.ru