

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: 03.06.2024 15:59:29

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.

«13» мая 2022 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 № 8 заседания кафедры «К6» от 19.04.2022 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



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.....	16
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	17
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	18
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 специальности (уровень специалитета): 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (23.05.01)	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

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 (23.05.01) Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>	<p>ЗНАТЬ - методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук УМЕТЬ - использовать естественнонаучные, математические и технологические модели ВЛАДЕТЬ - методами математического анализа и моделирования, методами естественных наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные 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 специалитета по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика (бакалавриат).

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

- Теоретическая механика;
- Гидравлика и пневматика;
- Гидро- и пневмопривод.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для специальности (уровень специалитета): 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

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				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Физические основы механики	6	6	6	18	ОПКС-1	6	Лабораторные работы № 1	3/5
								Рубежный контроль	6/10
								Расчетно-графическая работа № 1	12/20
								ИТОГО:	21/35
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	6	6	6	18	ОПКС-1	12	Лабораторные работы № 2	3/5
								Расчетно-графическая работа № 2	18/30
								ИТОГО:	21/35
3	Электричество. Электростатика	6	6	6	18	ОПКС-1	18	Лабораторные работы № 3	3/5
								Расчетно-графическая работа № 3	15/25
								ИТОГО:	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	18	54	-	-	-	60/100
2 семестр									
4	Электромагнетизм.	6	6	6	20	ОПКС-1	6	Лабораторные работы № 4	3/5
								Расчетно-графическая работа № 4	12/20
								ИТОГО:	15/25

5	Электромагнитные колебания и волны	6	6	6	20	ОПКС-1	12	Лабораторные работы № 5	3/5
								Расчетно-графическая работа № 5	12/20
								ИТОГО:	15/25
6	Квантовая природа излучения	6	6	6	20	ОПКС-1	18	Лабораторные работы № 6	3/5
								Реферат	6/10
								Контрольная работа	3/5
								ИТОГО:	12/20
7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	18	90	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Физические основы механики»	
	Лекции	6
1.1	Основы классической механики 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. Масса. Сила. Законы Ньютона. Пределы их применимости. Механическая система. Уравнение изменения импульса системы. Центр масс. Закон сохранения импульса.	2
1.2	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. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Уравнения изменения кинетической и механической энергий. Законы сохранения механической энергии и полной энергии. Соударения тел.	2
1.3	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. Гидромеханика. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Его следствия: давление жидкости в трубе переменного сечения, формула Торричелли, подъемная сила.	2
	Семинары	6
С1.1	Системы координат: правая и левая; прямоугольная (Декарта), цилиндрическая, сферическая, полярная, астрономическая. Примеры. Системы отсчета (СО), тело отсчета. Пространственно-временные СО Инерциальная СО. Гелиоцентрическая система Коперника. Идеализации – материальная точка. Виды движений: поступательное, вращательное, криволинейное. Ускорения: касательное, нормальное. Кинематика равнопеременного движения: поступательного, вращательного. Криволинейное движение. Вращательное движение.	2
С1.2	Динамика. Законы Ньютона, определения кол-во материи, импульса, момента количества движения. Твердое тело. Динамика твердого тела. Гироскоп и его применение в технике.	2
С1.3	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	6
ЛР1.1	Определение скорости полёта пули методом баллистического маятника.	2
ЛР1.2	Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2

ЛР1.3	Определение моментов инерции крутильного маятника, твердых тел различной формы и проверка теоремы Штейнера.	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	«Основы молекулярной физики и термодинамики»	
	Лекции	6
2.1	Молекулярная физика и термодинамика 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. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	2
2.2	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
2.3	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
С2.1	Давление, объем, температура. Термодинамическое равновесие. Идеальный газовый термометр. Реперные точки. Шкалы температур. Понятие - теплота (определение).	2
С2.2	Модель идеального газа. Степени свободы. Уравнение Майера. Молярная и удельная теплоемкости. Изопроцессы. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам. 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).	2
С2.3	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. Твердые тела – аморфные и кристаллы. Строение и свойства кристаллов. Фазовые переходы второго рода.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	2
ЛР2.2	Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана – Дезорма.	2

ЛР2.3	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	«Электричество. Электростатика»	
	Лекции	6
3.1	Напряженность электрического поля и электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля. Примеры расчета электростатических полей. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности электростатического поля с разностью потенциалов.	2
3.2	Диэлектрики. Поляризация. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника, конденсатора и электростатического поля.	2
3.3	Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Закон Джоуля – Ленца. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Классическая теория электропроводности металлов. Электронная эмиссия. Газовый разряд, плазма.	2
	Семинары	6
С3.1	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
С3.2	Степень поляризации. Энергия поля. Работа поля. Поток напряженности поля. Теорема Гаусса для электростатического поля. Расчет полей с помощью теоремы Гаусса.	2
С3.3	ЭДС. Расчет электрических цепей постоянного тока. Метод равных потенциалов для расчета цепи. Ток короткого замыкания. Правила Кирхгофа. Опыты Рикке, Друда. Опыт Иоффе-Милликена. Расчет скорости электронов в цепи постоянного тока. Закон Видемана-Франца.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР3.1	Измерение диэлектрической проницаемости диэлектриков.	2
ЛР3.2	Изучение систематических и случайных погрешностей на примере измерения удельного сопротивления металлов.	2
ЛР3.3	Зависимость сопротивления металлов от температуры.	2
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	1.5
4	«Электромагнетизм»	
	Лекции	6
4.1	Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома в интегральной и	2

	дифференциальной формах Соппротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца.	
4.2	Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. 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). Электромагнетизм 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.	2
4.3	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Закон Фарадея. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Ферромагнетики, их природа и свойства. Предположения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.	2
	Семинары	6
С4.1	Закон Ома. Правила Кирхгофа.	2
С4.2	Электромагнитная индукция. Индуктивность.	2
С4.3	Переменный ток. Силы Ампера и Лоренца.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР4.1	Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	2
ЛР4.2	Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.	2
ЛР4.3	Исследование 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	«Электромагнитные колебания и волны»	
	Лекции	6
5.1	Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения свободных и затухающих колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). 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
5.2	Электромагнитные волны. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Их свойства и виды. Основные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.	2

	Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. Интерферометр Фабри-Перо. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах	
5.3	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. 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.	2
	Семинары	6
C5.1	Механические колебания.	2
C5.2	Электромагнитные колебания: собственные, затухающие и вынужденные. Резонансные явления.	2
C5.3	Интерференция, дифракция и поляризация света.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР5.1	Изучение затухающих электромагнитных колебаний в колебательном контуре.	2
ЛР5.2	Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.	2
ЛР5.3	Интерференция и дифракция света.	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»	
	Лекции	6
6.1	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. Виды фотоэлектрического эффекта. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	2
6.2	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. Модели атомов Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода. Спектры атомов.	2
6.3	Элементы квантовой механики. Корпускулярно волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной потенциальной яме.	2

	Семинары	6
С6.1	Тепловое излучение. Фотоэффект. Фотоны.	2
С6.2	Эффект Комптона. Движение частицы в потенциальной яме.	2
С6.3	Атом водорода, его спектр. Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР6.1	Тепловое излучение. Определение постоянной Стефана Больцмана.	2
ЛР6.2	Законы теплового излучения. Определение постоянной Планка.	2
ЛР6.3	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. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

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

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. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/74641F31-08AC-425F-8533-27C9D2EFF80B>.

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

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

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 дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен).

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

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

Семинары 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 документы 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 семинаров, 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 личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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-графические работы
- Реферат
- Контрольная работа
- Лабораторные работы

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), 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.
- Электронная почта преподавателя: shults@mgul.ac.ru;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.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.

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. 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:

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. Еркович О. С. Физика : сборник задач / Еркович О. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. "ОРИЕНТИР". - 4-е изд., доп. - М. : Ориентир, 2016. - 371 с.
2. 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.
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для вузов / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирын. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-1755-0.
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:

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