МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологии и земельных ресурсов

(Т.А. Девятова) 09.06.2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Физика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.03.06. Экология и природопользование

2. Профиль подготовки/специализация: охрана окружающей среды

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экспериментальной физики

6. Составители программы: Григорян Геворг Сергеевич, к.ф-м.н.

7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета 04.03.25, протокол №2

8. Учебный год: 2026/2027 **Семестр(ы) 3**

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: Формирование основ естественнонаучной картины мира и базовых знаний по фундаментальным разделам физики.

Задачи учебной дисциплины: Получение навыков проводить физический эксперимент и обобщать экспериментальные результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений, представлять результаты наблюдении или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости, применять полученные знания для объяснения явлений, процессов и закономерностей для биологических объектов. а также принципов действия технических устройств для решения физических задач

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Б1.О.12 Физика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла Б1 дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 05.03.06 Экология и природопользование. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: обучающийся должен в полном объеме знать школьный курс физики, уметь решать простейшие физические задачи.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Методика и методология проведения научных исследований», «Статистическая обработка результатов эксперимета», дисциплины профессионального цикла.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные спланируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями)и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования		ОПК-1.2 (Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования.)	Знать: Основные физические закономерности, лежащие в основе физических процессов в исследуемых объектах физической природы. Уметь: Объяснять выявленные закономерности исследуемых процессов и явлений на основе фундаментальных физических законов и закономерностей. Владеть: Наглядными способами описания исследуемых физических явлений, оценки значений измеряемых или рассчитываемых величин, представления результатов полученных закономерностей.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(*в соответствии с учебным планом)*— _2__/__72__.

Форма промежуточной аттестации*(зачет/экзамен)* __Зачет, _____

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
		По семестрам

		Всего	№ 1 семестра		…
Контактная работа		50	50		
в том числе:	лекции	16	16		
	лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа		22	22		
Промежуточная аттестация					
Итого:		72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
		1. Лекции	
1.1	**Механика. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов.**	Тема 1. Введение. Кинематика и динамика материальной точки Предмет и задачи физики. Место и роль физики в биологии и медицине. Кинематика материальной точки. Траектория. Перемещение, скорость и ускорение при поступательном движении. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея и преобразования Лоренца.Тема 2. Законы сохранения в механике. Кинематика вращательного движения. Законы сохранения в механике. Работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Кинематика вращательного движения. Связь угловой скорости и углового ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Тема 3. Динамика вращательного движения. Силы инерции. Момент силы. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Тема 4. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные гармонические колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Тема 5. Механика жидкостей и газов. Механические волны. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение. Ультразвук и его применения в медицине.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7566
1.2	**Молекулярная Физика и термодинамика**	Тема 1. Идеальный газ. Распределение Максвелла и распределение Больцмана Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7566

		Барометрическая формула Тема 2. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера. Уравнение адиабатического процесса. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы. Тема 3. Реальные газы. Поверхностные явления в жидкостях. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические изотермы. Критическая температура, критическое состояние. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Тема 4. Столкновение молекул в газе. Столкновение молекул в газе. Длина свободного пробега. Явления переноса. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.	
1.3	**Электричество и магнетизм**	Тема 1. Введение. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Теорема Гаусса-Остроградского. Электрический диполь. Работа в электростатическом поле. Электрический потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля. Тема 2. Электроемкость. Поляризация диэлектриков Емкость проводников и конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля. Напряженность электрического поля в диэлектрике. Вектор электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Тема 3. Электрический ток. Магнитное поле. Электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца. Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. Закон магнитного взаимодействия токов. Тема 4. Основные уравнения и теоремы магнитостатики. Закон Био–Савара - Лапласса. Магнитное поле прямого и кругового тока. Понятие магнитного момента. Теорема Гаусса-Остроградского для магнитных полей. Теорема о циркуляции магнитного поля. Тема 5. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Соленоид. Объемная плотность энергии магнитного поля. Тема 6. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Тема 7. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Электромагнитные колебания. Уравнение электромагнитных колебаний. Переменный электрический ток. Соотношения между током и напряжением на активном сопротивлении, емкости и индуктивности. Импеданс. Тема 8. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Ток смещения. Уравнения Максвелла.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7566

		Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга.	
1.4	**Оптика**	Тема 1. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Понятие оптического изображения. Зеркала и линзы. Глаз и зрение. Оптические инструменты. Тема 2. Интерференция света. Применения интерференции. Понятие о когерентности. Способы получения когерентных источников. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разности хода. Интерференция света в тонких пластинах. Кольца Ньютона. Применение интерференции для контроля за качеством поверхности. Определение изменения показателями преломления с помощью интерференционных опытов. Интерферометр Жамена. Излучение Вавилова – Черенкова. Тема 3. Дифракция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность дифракционной решетки. Критерий Рэлея. Голография. Тема 4. Явление двойного лучепреломления. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Оптически положительные и оптически отрицательные кристаллы. Оптическая индикатрисса. Поляризационные устройства. Закон Малюса и закон Брюстера. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации. Тема 5. Дисперсия света Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Дисперсия плазмы. Электрооптический эффект. Эффект Зеемана. Тема 6. Поглощение света. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта. Рассеяние света. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Спонтанное и вынужденное излучение. Основы физики лазеров. Использование лазеров в медицине. Тема 7. Фотоэффект. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Тема 8. Законы излучения абсолютно черного тела. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Закон Вина. Закон Стефана-Больцмана.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7566
2. Лабораторные занятия			
2.1	**Механика. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов.**	1. Техника безопасности при работе в лабораториях физического практикума. 2. Погрешности измерений и их оценка. 3. Изучение законов поступательного движения. 4.Изучение законов динамики вращательного движения 5.Изучение свободных и затухающих колебаний.	
2.2	**Молекулярная физикаи термодинамика**	1. Изучение газовых законов. 2. Изучение теплоемкости газов. 3.Изучение вязкости газов и жидкостей. 4.Изучение поверхностного натяжения жидкостей и капиллярных явлений.	
2.3	**Электричество и**	1.Изучение электростатического поля	

	магнетизм	2.Определение удельного заряда электрона 3.Определение температурного коэффициента сопротивления металлов 4.Определение коэффициента Зеебека. 5. Изучение законов переменного тока. 6.Изучение свободных и вынужденных электромагнитных колебании 7.Изучение свойств ферромагнетиков	
2.4	**Оптика**	1. Изучение законов геометрической оптики. 2.Изучение явления интерференции света. 3.Изучение явления дифракции света. 4.Изучение явления поляризации света. 5. Изучение фотоэффекта 6. Изучение законов теплового излучения	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	**Механика. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов.**	4	8	6	18
2	**Молекулярная Физикаитермодинамика**	4	7	5	16
3	**Электричество и магнетизм**	4	10	6	20
4	**Оптика**	4	9	5	18
	Итого:	16	34	22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки обращения с лабораторным оборудованием и инструментарием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты физических исследований. Результаты лабораторной работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента в виде протокола исследования. В конце лабораторного занятия результаты и материалы работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии).

15.Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины *(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)*

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	***Грабовский, Р. И.*** *Курс физики [Электронный ресурс] / Грабовский Р. И. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012 .— 608 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным и техническим направлениям и специальностям. — Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0466-7 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3178>.*
2	*Курс физики : [учебное пособие для инженер.-техн. специальностей вузов] / Т.И. Трофимова .— 21-е изд., стер. — Москва : Издательский центр "Академия", 2015 .— 557, [1] с. : ил. — (Высшее образование) .— Предм. указ. : с.537-[549]*
3	*Курс физики : [учебное пособие для студ. втузов] / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский .— 10-е*

	изд., стер. — Москва : Издательский центр "Академия", 2015 .— 719, [1] с. : ил., табл. — (Высшее образование) .— Предм. указ.: с.693-[713]

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	***Ливенцев, Н. М.*** *Курс физики [Электронный ресурс] / Ливенцев Н. М. — 7-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012 .— 672 с. — Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-1240-2 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2780>.*
5	Курс общей физики / Зисман Г. А., Тодес О. М. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны : учебное пособие. Т. 1 / Зисман Г. А., Тодес О. М. — 8-е изд., стер. — 2019 .— 340 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим, естественнонаучным и педагогическим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-4101-3 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/115200>.
6	Курс физики / Савельев И. В. Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. Т. 1 / Савельев И. В. — 7-е изд., стер. — 2018 .— 356 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0685-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/106894>.
7	Курс физики : в 3 . / Савельев И. В. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. Т. 2 / Савельев И. В. — 5-е изд., стер. — 2018 .— 468 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0686-9 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/100927>.
8	Курс физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и технолог. направлениям и специальностям / Савельев И. В. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие : Учебное пособие. Т. 3 / Савельев И. В. — 6-е изд., стер. — 2018 .— 308 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0687-6 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/98247>.

в)информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	https://www.lib.vsu.ru - Электронная библиотека ВГУ
2.	http://www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks
3.	http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
4.	www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
5.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=7566

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачники, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Практикум по механике и молекулярной физики : учебное пособие для вузов / Воронеж, гос. ун-т; сост.: А.С. Сидоркин, С.Д. Миловидова, О.В. Рогазинская, А.П. Лазарев, Л.П.Нестеренко, А.М. Косцов .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— с.96.
2	Молекулярная физика и термодинамика : лабораторный практикум / И. Л. Глухов, Г. С. Григорян, С. Н. Дрождин, А. М. Солодуха, А. П. Лазарев, А. С. Сидоркин .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021 .— 78 с. — Тираж 50. 4,9 п.л
3	Физический практикум "Электрические и магнитные явления" [Электронный

	ресурс] : учебное пособие для вузов. Ч. 1 / сост. : И. Л. Глухов, Г. С. Григорян, С. Н. Дрождин, Солодуха .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-95.pdf>.
4	Физический практикум "Электрические и магнитные явления" [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. Ч. 2 / сост. : И. Л. Глухов, Г. С. Григорян, С. Н. Дрождин, А. М. Солодуха .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-97.pdf>.
5	Физический практикум "Электрические и магнитные явления" : учебное пособие для вузов. Ч. 2. / сост. : И. Л. Глухов, Г. С. Григорян, С. Н. Дрождин, А. М. Солодуха .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— 88 с. — Тираж 50. 5,5 п.л.
6	Физический практикум "Электрические и магнитные явления" : учебное пособие для вузов. Ч. 1. / сост. : И. Л. Глухов, Г. С. Григорян, С. Н. Дрождин, А. М. Солодуха .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018 .— 99 с. — Тираж 50. 6,2 п.л.
9	Курс общей физики: Лабораторный практикум по оптике : учебно-методическое пособие / составители : Л. П. Нестеренко, С. Н. Дрождин, А. М. Солодуха, Г. С. Григорян .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021 .— 172 с. — Тираж 50. 10.8 п.л. — <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m21-58.pdf>.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение): Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий га платформе образовательного портала «Электронный университет ВГУ» (edu.vsu.ru)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Лабораторные занятия проводятся с использованием учебного оборудования:

№ пп	Наименование
1	Модульный уч. Комплекс МУК-М1
2	Модульный уч. Комплекс МУК-М2
3	Установка ФТП 1-11
4	Установка ФТП1-7
5	Установка ФТП1-1
6	Установка ФТП1-6
7	Установка ФМ-19
8	Установка МУК-МФТ
9	Модульный учебный комплекс МУК-М2-ПО «Механика 2»
10	Модульный учебный комплекс МУК-М1-ПО «Механика 1»
11	Модульный учебный комплекс «Молекулярная физика и термодинамика»
12	Комплекс МУК-ЭМ2
13	Установка ФЭЛ-1
14	Установка ФЭЛ-2
15	Установка ФЭЛ-11
16	Установка ФКЛ-9
17	Установка ФЭЛ-17
18	Установка ФКЛ-14
19	Установка ФЭЛ-8
20	Установка ФЭЛ-19
21	Установка ФЭЛ-12
22	Установка ФЭЛ-9
23	Установка ФКЛ-18
24	Звуковой генератор ADG-1005

25	Системный блок Intel
26	Монитор 19 LCD Samsung
27	Стенд с объектами исследования СЗ-ЭМ01-ПО
28	Стенд с объектами исследования СЗ-ЭМ01-ПО
29	Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ2-ПО «Электричество и магнетизм 2»

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	**Механика. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов.**	ОПК-1	ОПК-1.2	*1. Тест по «Механике»* *2. Тест «Колебания и волны Механика жидкостей и газов»*
2.	**Молекулярная Физика и термодинамика**			*3. Тест по«Молекулярной физике»* *4. Тест по «Термодинамике»*
3.	**Электричество и магнетизм**	ОПК-1	ОПК-1.2	*5. Тест по «Электростатике»* *6. Тест по «Магнитостатике»* *7. Тест «Переменный ток. Уравнения Максвелла»*
4.	**Оптика.**			*8. Тест «Природа и общие свойства света»* *9. Тест «Волновые и квантовые свойства света»*
Промежуточная аттестация форма контроля –зачет,				**Комплект вопросов 1**

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

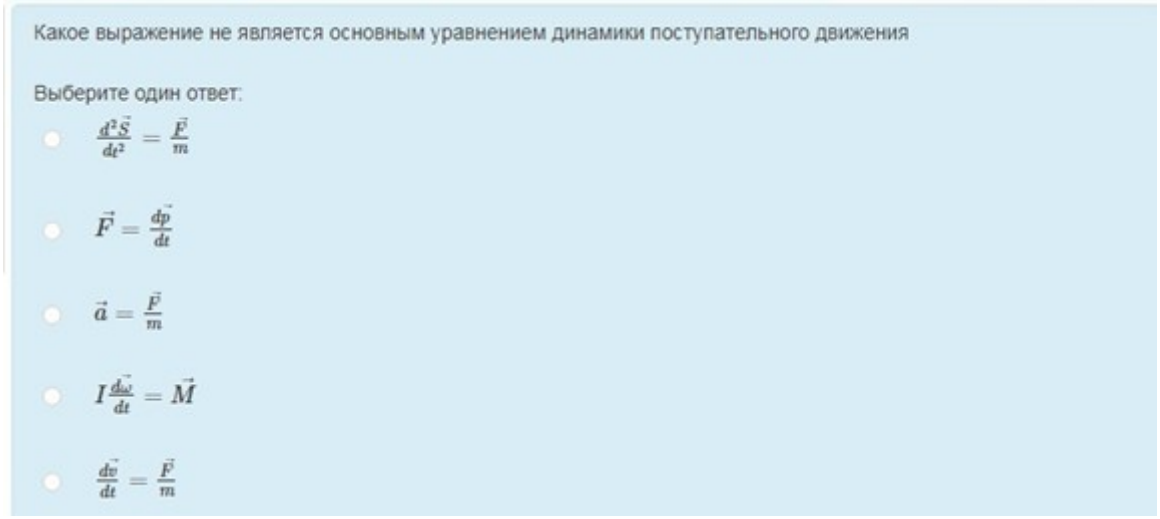
20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тест по «Механике»
2. Тест «Колебания и волны Механика жидкостей и газов»
3. Тест по «Молекулярной физике и термодинамике»
4. Тест по «Электростатике»
5. Тест по «Магнитостатике»
6. Тест «Переменный ток. Уравнения Максвелла»
8. Тест «Природа и общие свойства света»
9. Тест «Волновые и квантовые свойства света»

(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)

Примеры:



Описание технологии проведения: *В тесте 20 вопросов. Правильный ответ на вопрос оценивается в 5 баллов. Для выполнения теста отводится 20 минут. Каждому заданию дается 5 вариантов ответа, из которых правильный один. Внимательно прочитайте каждое задание и предполагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.*

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Критерии оценок теста по балльно-рейтинговой системе:

Отлично: более 80 баллов.

Хорошо: 61 – 80 баллов.

Удовлетворительно: 41 – 60 баллов.

Неудовлетворительно: менее 40 баллов.

Перечень *лабораторных работ (см пункт 13,1) требования к представлению портфолио*
Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его наблюдением - при безусловном соблюдении требований условий безопасности. Студент обязан явиться на лабораторное занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя. В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют (по требованию преподавателя) итоговый письменный отчет или электронный вариант отчета. На первом занятии цикла лабораторных работ преподаватель должен дать конкретные указания по составлению и оформлению отчетов с целью обеспечения единообразия. В зависимости от особенностей цикла лабораторных занятий отчет составляется каждым студентом индивидуально, либо общий отчет - подгруппой из 2-3 студентов.
По окончании лабораторной работы студенты обязаны представить отчет преподавателю для проверки с последующей защитой.

По согласованию с преподавателем допускается представление и защита отчета о лабораторной работе во время следующего лабораторного занятия или в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем. В конце лабораторного занятия преподаватель оценивает работу студента путем проверки отчета и (или) его защиты (собеседования).

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Зачтено: Успешные ответы на вопросы преподавателя по тексту программы. Предоставление отчета по лабораторной работе.

Не зачтено: Отсутствие целостного представления по теме и отчета по лабораторной работе.

20.2 Промежуточная аттестация. Проводится по результатам текущих аттестаций. Для студентов, не прошедших текущие аттестации, промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью КИМ в форме, предусмотренной Учебным планом (зачет, зачет с оценкой, экзамен), либо очно, либо дистанционно с применением электронных средств коммуникации.

Перечень *вопросов к зачету (***Комплект вопросов 1)**

1. Кинематика материальной точки. Траектория. Перемещение, скорость и ускорение при поступательном движении.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
3. Преобразования Галилея и преобразования Лоренца.
4. Законы сохранения в механике. Работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия.
5. Кинематика вращательного движения. Связь угловой скорости и углового ускорения. Нормальное и тангенциальное ускорения.
6. Момент силы. Момент инерции.
7. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения.
8. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции.
9. Гармонические колебания.
10. Затухающие и вынужденные гармонические колебания. Резонанс.
11. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
12. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
13. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение. Ультразвук и его применения в медицине.
14. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
15. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям.
16. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула.
17. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа.
18. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера.
19. Уравнение адиабатического процесса. Цикл Карно.
20. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии термодинамической системы.
21. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические изотермы. Критическая температура, критическое состояние.
22. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
23. Столкновение молекул в газе. Длина свободного пробега.
24. Явления переноса. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.

25. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
26. Теорема Гаусса-Остроградского. Электрический диполь.
27. Работа в электростатическом поле. Электрический потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.
28. Емкость проводников и конденсаторов. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного проводника и заряженного конденсатора.
29. Объемная плотность энергии электрического поля. Напряженность электрического поля в диэлектрике.
30. Вектор электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость.
31. Электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца.
32. Магнитное поле. Сила Лоренца.
33. Закон Ампера. Закон магнитного взаимодействия токов.
34. Закон Био–Савара - Лапласса. Магнитное поле прямого и кругового тока.

35. Понятие магнитного момента. Теорема Гаусса-Остроградского для магнитных полей. Теорема о циркуляции магнитного поля.
36. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность.
37. Соленоид. Объемная плотность энергии магнитного поля.
38. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
39. Электромагнитные колебания. Уравнение электромагнитных колебаний.
40. Переменный электрический ток. Соотношения между током и напряжением на активном сопротивлении, емкости и индуктивности. Импеданс.
41. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга.
42. Законы геометрической оптики. Понятие оптического изображения.
43. Зеркала и линзы. Глаз и зрение. Оптические инструменты.
44. Понятие о когерентности. Способы получения когерентных источников. Интерференция света.
45. Геометрическая и оптическая разности хода. Интерференция света в тонких пластинах. Кольца Ньютона.
46. Применение интерференции для контроля за качеством поверхности. Определение изменения показателями преломления с помощью интерференционных опытов. Интерферометр Жамена. Излучение Вавилова – Черенкова.
47. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера.
48. Дифракционная решетка. Разрешающая способность дифракционной решетки. Критерий Рэлея. Голография
49. Явление двойного лучепреломления. Оптически положительные и оптически отрицательные кристаллы. Оптическая индикатрисса. Поляризационные устройства. Закон Малюса и закон Брюстера. Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации.
50. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Дисперсия плазмы. Электрооптический эффект. Эффект Зеемана.
51. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта.
52. Рассеяние света. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция.
53. Спонтанное и вынужденное излучение. Основы физики лазеров. Использование лазеров в медицине.
54. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света.
55. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.
56. Закон Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Закон Вина. Закон Стефана-Больцмана.

Описание технологии проведения.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. По решению кафедры промежуточная аттестация проводится по результатам текущих аттестаций, но не раньше завершения всех видов занятий по дисциплине, предусмотренных Учебным планом. Оценки выставляются в соответствии с приведенными критериями. Для студентов, не прошедших текущие аттестации, промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью КИМ в форме, предусмотренной Учебным планом (зачет, зачет с оценкой, экзамен), либо очно, либо дистанционно с применением электронных средств коммуникации. КИМ для промежуточной аттестации представляют собой перечень теоретических вопросов, позволяющие оценить уровень полученных знаний. Критерии оценивания приведены выше.

Экзамен проводится в объеме программы учебной дисциплины. В билет к экзамену включаются два теоретических вопроса из разных разделов программы. Предварительное ознакомление обучающихся с билетами к экзамену не разрешается. Сдающий для сдачи экзамена предъявляет преподавателю свою зачетную книжку, после чего лично берет билет, называет его номер и приступает к подготовке ответа. После подготовки к ответу или по истечении отведенного для этого времени сдающий докладывает преподавателю о готовности и с его разрешения или по вызову отвечает на поставленные в билете вопросы. По окончании ответа на вопросы билета преподаватель может задавать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на зачет. Сдающие, замеченные в помощи друг другу, а также пользующиеся неразрешенными пособиями и различного рода записями, а также нарушающие установленные правила на экзамене, удаляются с аудитории с оценкой не зачтено.