

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Кургалин Сергей Дмитриевич
Кафедра цифровых технологий
28.02.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Физика

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.04 Программная инженерия

2. Профиль подготовки/специализация: Информационные системы и сетевые технологии

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра цифровых технологий

6. Составители программы:

Крыловецкий Александр Абрамович, к. ф.-м. н., доцент

7. Рекомендована: протокол НМС №3 от 25.02.2022

8. Учебный год:

2024-2025

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся целостного представления о фундаментальных физических основах современных информационных технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные физические законы и их следствия;
- обучить применению знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений;
- сформировать навыки анализа и обработки данных физического эксперимента.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Физика входит в цикл профессиональных дисциплин в обязательной части блока Б1. Для успешного изучения данного курса необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения математического анализа.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знать: основные законы физики.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Уметь: применять знания законов физики к описанию физических процессов и явлений.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеть: навыками анализа и обработки данных физического эксперимента.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

7/252

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	50	64	114
Лекционные занятия	34	32	66
Практические занятия	16	32	48
Лабораторные занятия			0
Самостоятельная работа	22	44	66
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	36	36	72
Часы на контроль	36	36	72
Всего	108	144	252

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

1	Введение	Основы кинематики точки.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
2	Физические основы механики	Законы Ньютона. Работа и энергия. Динамика твердого тела. Статика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
3	Элементы гидродинамики	Механика упругих тел. Механика жидкостей и газов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
4	Электричество и магнетизм	Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Электрические токи в металлах, полупроводниках, газах и вакууме.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
5	Физика колебаний и волн	Электромагнитные колебания. Метод векторных диаграмм. Комплексные обозначения. Вынужденные колебания. Теорема Фурье. Переменные токи. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
6	Основы СТО	Основы специальной теории относительности. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

7	Квантовая физика	Основные положения квантовой механики. Уравнение Шредингера. Волновые свойства частиц вещества. Строение, энергетические уровни и спектры атомов. Атомные системы со многими электронами.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
8	Молекулярная физика и термодинамика	Идеальный газ. Температура. Первое начало термодинамики. Второе и третье начала термодинамики. Теплопроводность. Явления переноса в газах. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовая статистики.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
9	Оптика	Введение в оптику. Геометрическая теория оптических изображений. Интерференция и дифракция света. Кристаллооптика. Молекулярная оптика. Тепловое излучение. Лазеры и нелинейная оптика.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865
10	Основы ядерной физики	Введение в ядерную физику. Статические свойства атомных ядер. Радиоактивность Ядерные модели. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=6865

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	1	2		2	5

2	Физические основы механики	7	6		8	21
3	Элементы гидродинамики	4	4		8	16
4	Электричество и магнетизм	10	6		8	24
5	Физика колебаний и волн	10	6		8	24
6	Основы СТО	2	4		4	10
7	Квантовая физика	8	6		8	22
8	Молекулярная физика и термодинамика	10	4		6	20
9	Оптика	10	6		8	24
10	Основы ядерной физики	4	4		6	14
		66	48	0	66	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины складывается из аудиторной работы (учебной деятельности, выполняемой под руководством преподавателя) и внеаудиторной работы (учебной деятельности, реализуемой обучающимся самостоятельно).

Аудиторная работа состоит из выполнения практических и лабораторных заданий в объёме, предусмотренном учебным планом.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов практических (лабораторных) занятий. В качестве плана для самостоятельной работы может быть использован раздел 13.1 настоящей рабочей программы, в котором зафиксированы разделы дисциплины и их содержание. В разделе 13.2 рабочей программы определяется количество часов, отводимое на самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины. Большее количество часов на самостоятельную работу отводится на наиболее трудные разделы дисциплины. Для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины используется перечень литературы и других ресурсов, перечисленных в пунктах 15 и 16 настоящей рабочей программы.

Успешность освоения дисциплины определяется систематичностью и глубиной аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. Т. 1 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 436 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/113944 >
2	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие. Т. 2 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 436 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/113945 >
3	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 3: Квантовая оптика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие. Т. 3 / Савельев И. В. — 7-е изд., стер. — 2019 .— 308 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/117716 >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов/ И. Е. Иродов. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 432 с.
2	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Физматлит, 2003. – Т.3 : Квантовая механика. – 530 с.
3	Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие / И. В. Савельев.— Москва : Лань, 2013 .— 288 с.— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32823 >
4	Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов/ Д. В. Сивухин. – М. : Физматлит, 2006. – Т.1: Механика. – 560 с.
5	Трофимова, Т. И. Курс физики : [учебное пособие для инженер.-техн. специальностей вузов] / Т. И. Трофимова .— 19-е изд., стер. — Москва : Academia, 2012. – 557 с
6	Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике : В 9 вып. : Пер. с англ. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс ; Под ред. Я.А. Смородинского .— М. : Эдиториал УРСС, 2004. [Вып.1, 2]: Современная наука о природе. Законы механики. Пространство. Время. Движение / Пер. с англ. А. В. Ефремова и [др]. — , Изд. 4-е, испр. — 2004 .— 438 с.

№ п/п	Источник
7	Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике : В 9 вып. : Пер. с англ. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс ; Под ред. Я.А. Смородинского .— М. : Эдиториал УРСС, 2004. [Вып. 6]: Электродинамика / Пер. с англ. А.В. Ефремова и [др.] .— 3-е изд. — 2004 .— 346 с.
8	Черноуцан, А. И. Краткий курс физики / А. И. Черноуцан. – М. : Физматлит, 2002. – 319 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронная библиотека ВГУ https://lib.vsu.ru
2	Электронный университет ВГУ https://edu.vsu.ru
3	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/
4	«Университетская библиотека online» https://biblioclub.ru/
5	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/
6	«РУКОНТ» (ИТС Контекстум) https://lib.rucont.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. Т. 1 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 436 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/113944 >
2	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие. Т. 2 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 436 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/113945 >
3	Савельев, И. В. Курс общей физики : Т. 3: Квантовая оптика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие. Т. 3 / Савельев И. В. — 7-е изд., стер. — 2019 .— 308 с. — <URL: https://e.lanbook.com/book/117716 >
4	Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие / И. В. Савельев.— Москва : Лань, 2013 .— 288 с.— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32823 >

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве. ОС Windows v.7, 8, 10, набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-10	ОПК-1	ОПК-1.1	Контрольная работа

2	Разделы 1-10	ОПК-1	ОПК-1.2	Контрольная работа
3	Разделы 1-10	ОПК-1	ОПК-1.3	Контрольная работа

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Комплект КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольная работа.

Перечень теоретических вопросов:

Основы кинематики точки Законы Ньютона.

Работа и энергия.

Динамика твердого тела. Статика.

Механика упругих тел. Механика жидкостей и газов.

Электрическое поле.

Электрический ток.

Магнитное поле.

Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.

Электрические токи в металлах, полупроводниках, газах и вакууме.

Электромагнитные колебания. Метод векторных диаграмм. Комплексные обозначения.

Вынужденные колебания. Теорема Фурье.

Переменные токи.

Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.

Основы специальной теории относительности. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

Основные положения квантовой механики.

Уравнение Шредингера. Волновые свойства частиц вещества.

Строение, энергетические уровни и спектры атомов.

Атомные системы со многими электронами.

Идеальный газ. Температура.

Первое начало термодинамики.

Второе и третье начала термодинамики.

Теплопроводность. Явления переноса в газах.

Фазовые равновесия и фазовые превращения.

Элементы неравновесной термодинамики.

Классическая и квантовая статистики.

Введение в оптику. Геометрическая теория оптических изображений.

Интерференция и дифракция света.

Кристаллооптика.

Молекулярная оптика.

Тепловое излучение. Лазеры и нелинейная оптика.

Введение в ядерную физику. Статические свойства атомных ядер.

Радиоактивность. Ядерные модели.

Ядерные реакции. Элементарные частицы.

Примеры заданий для контрольной работы:

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Определение системы отсчета – 2 баллов
2. Определение твердого тела – 3 баллов
3. Кинематические характеристики прямолинейного движения – 5 баллов
4. Полное ускорение при движении по окружности и криволинейной траектории – 5 баллов
5. Закон сохранения импульса – 7 баллов
6. Консервативные силы. Потенциальная энергия – 8 баллов
7. Находящемуся на горизонтальной плоскости стола бруску сообщили скорость 5 м/с. Силой трения ему сообщается ускорение 1 м/с^2 , вектор ускорения направлен противоположно скорости. Определить путь, пройденный бруском за 6 с. – 10 баллов
8. Тело движется вокруг притягивающего центра. Период его обращения по круговой орбите пропорционален кубу ее радиуса. Как зависит сила притяжения от расстояния до притягивающего центра? – 10 баллов

Описание технологии проведения: обучающемуся случайным образом дается вариант контрольной работы, содержащий теоретические вопросы из перечня и практические задания. На выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): за полный ответ на каждый из вопросов выставляется максимальный балл, приведенный выше. Оценка снижается, если в процессе выполнения задания были допущены ошибки и неточности. Оценка 0 баллов ставится либо за полностью невыполненное задание, либо при наличии грубых ошибок.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: комплект КИМ.

Перечень вопросов приведен выше.

Примеры типовых контрольно-измерительных материалов:

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Законы Ньютона.
2. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.
3. Ядерные модели.

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Работа и энергия.
2. Первое начало термодинамики.
3. Лазеры и нелинейная оптика.

Описание технологии проведения. Обучающемуся случайным образом дается КИМ. На выполнение заданий предоставляется 2 академических часа. После этого проводится собеседование, в ходе которого могут быть заданы уточняющие и дополнительные вопросы. При успешном ответе на дополнительные вопросы обучающийся может получить от 0 до 10 дополнительных баллов.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): за полный ответ на каждый из вопросов выставляется максимальный балл. Максимальный балл за первый вопрос - 15, за второй - 15, за третий - 30. Оценка снижается, если в процессе выполнения задания были допущены ошибки и неточности. Оценка 0 баллов ставится либо за полностью невыполненное задание, либо при наличии грубых ошибок.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала:

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Критерии оценивания	Шкала оценок
Средний балл по результатам текущих аттестаций в сумме с оценкой за экзаменационную работу и дополнительными баллами лежит в диапазоне 90–100.	Отлично
Средний балл по результатам текущих аттестаций в сумме с оценкой за экзаменационную работу и дополнительными баллами лежит в диапазоне 70–89.	Хорошо
Средний балл по результатам текущих аттестаций в сумме с оценкой за экзаменационную работу и дополнительными баллами лежит в диапазоне 50–69.	Удовлетворительно
Средний балл по результатам текущих аттестаций в сумме с оценкой за экзаменационную работу и дополнительными баллами меньше 50.	Неудовлетворительно