

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

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой
Кургалин Сергей Дмитриевич
Кафедра цифровых технологий

25.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Физика информационных технологий

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация:

Распределенные системы и искусственный интеллект

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра цифровых технологий

6. Составители программы:

Крыловецкий Александр Абрамович, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована:

протокол НМС ФКН № 5 от 10.03.2021

8. Учебный год:

2023-2024

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

формирование у студентов целостного представления о фундаментальных физических основах современных информационных технологий.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, блок Б1. Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение математического анализа, дифференциальных уравнений.

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

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает области применения физики в информационных технологиях, основные физические законы и их следствия.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Умеет использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности, применять знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений.
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	Владеет навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих физических методов для решения задач информационных технологий, навыками анализа и обработки данных физического эксперимента.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	64	64
Лекционные занятия	32	32
Практические занятия	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа	44	44
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Введение	Введение	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4016
2	Элементы гидродинамики	Механика жидкостей и газов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4016
3	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=4016
4	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=4016
5	Основы СТО	Основы специальной теории относительности.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4016
6	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=4016

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
7	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=4016
8	Оптика	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.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4016

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	0	0	4	6
2	Элементы гидродинамики	2	2	2	4	10

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
3	Электричество и магнетизм	6	2	2	6	16
4	Физика колебаний и волн	6	4	4	8	22
5	Основы СТО	4	2	2	4	12
6	Квантовая физика	4	2	2	6	14
7	Молекулярная физика и термодинамика	4	2	2	6	14
8	Оптика	4	2	2	6	14
		32	16	16	44	108

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 работы на лекциях и выполнения практических (или лабораторных) заданий в объёме, предусмотренном учебным планом. Лекция представляет собой последовательное и систематическое изложение учебного материала, направленное на знакомство обучающихся с основными понятиями и теоретическими положениями изучаемой дисциплины. Лекционные занятия формируют базу для практических (или лабораторных) занятий, на которых полученные теоретические знания применяются для решения конкретных практических задач. Обучающимся для успешного освоения дисциплины рекомендуется вести конспект лекций и практических (лабораторных) занятий.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов лекций, презентационным материалом (при наличии) и 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	Курс общей физики / Савельев И. В. Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. Т. 1 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 436 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-3988-1 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/113944 >.
2	Курс общей физики / Савельев И. В. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие. Т. 2 / Савельев И. В. — 15-е изд., стер. — 2019 .— 500 с. — Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим и технологическим направлениям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-3989-8 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/113945 >.
3	Курс физики / Савельев И. В. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие. Т. 3 / Савельев И. В. — 7-е изд., стер. — 2019 .— 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 978-5-8114-4254-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/117716 >.
4	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иродов И. Е. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 420 с. — Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0319-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/111196 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. I. Механика. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - 4-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — Москва : Физматлит, 2005 .— 560 с. — Общий курс физики. Т. I. Механика. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - 4-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. — ISBN 21-0225-7 .— <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102257.html >.
2	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — Москва : Физматлит, 2006 .— 544 с. — Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — ISBN 21-0601-5 .— <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106015.html >.
3	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. 3. Электричество [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д.В. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — Москва : Физматлит, 2009 .— 656 с. — Общий курс физики. Т. 3. Электричество [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д.В. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — ISBN 5-9221-0673-3 .— <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106733.html >.
4	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т. IV. Оптика [Электронный ресурс]Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д.В. - 3-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — Москва : Физматлит, 2002 .— 792 с. — Общий курс физики. Т. IV. Оптика [Электронный ресурс]Учеб. пособие: Для вузов. / Сивухин Д.В. - 3-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. — ISBN 21-0228-1 .— <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102281.html >.
5	Сивухин, Д.В. Сборник задач по общему курсу физики. Кн. V. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] / Гинзбург В.Л., Левин Л.М., Рабинович М.С., Сивухин Д.В.; Под ред. Д.В. Сивухина. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — Москва : Физматлит, 2006 .— 184 с. — Сборник задач по общему курсу физики. Кн. V. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] / Гинзбург В.Л., Левин Л.М., Рабинович М.С., Сивухин Д.В.; Под ред. Д.В. Сивухина. - 5-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — ISBN -0606-6 .— <URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN922106066.html >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	ЗНБ ВГУ: https://lib.vsu.ru/
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online": http://biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система "Лань": https://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система "Консультант студента": http://www.studmedlib.ru

№ п/п	Источник
5	Электронный университет ВГУ: https://edu.vsu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иродов И. Е. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 420 с. — Рекомендовано Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям .— Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-0319-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/111196 >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

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:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 477

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 479

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19», мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 505п

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 292

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech

ConferenceCam

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 297

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 380

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 305п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 307п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: 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 1-8	ПК-1	ПК-1.1	Лабораторные работы, письменный опрос
2	Разделы 1-8	ПК-1	ПК-1.2	Лабораторные работы, письменный опрос
3	Разделы 1-8	ПК-1	ПК-1.3	Лабораторные работы, письменный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

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:

- лабораторные работы
- письменный опрос

Перечень лабораторных работ

1. Изучение космических лучей
2. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца
3. Определение длины свободного пробега частиц в воздухе
4. Изучение энергетического спектра электронов
5. Изучение p-n перехода
6. Изучение температурной зависимости электропроводности
7. Изучение эффекта Холла
8. Изучение спектра атома водорода
9. Изучение внешнего фотоэффекта
10. Изучение абсолютно черного тела

Перечень вопросов для письменного опроса

1. Элементы гидродинамики

Основные уравнения механики жидкостей и газов.

2. Электричество и магнетизм

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.

3. Основы СТО

Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их следствия. Основы релятивистской динамики.

4. Квантовая физика

Основные положения квантовой механики.

Уравнение Шредингера. Волновые свойства частиц вещества.

Строение, энергетические уровни и спектры атомов. Атомные системы со многими электронами.

5. 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.

6. Оптика

Геометрическая теория оптических изображений.

Интерференция и дифракция света. Кристаллооптика.

Молекулярная оптика. Тепловое излучение.

Лазеры и нелинейная оптика.

7. Введение в ядерную физику.

Статические свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные модели.

Ядерные реакции. Элементарные частицы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- собеседование по экзаменационным билетам

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные уравнения механики жидкостей и газов.
2. Ядерные реакции. Элементарные частицы.
3. Электрическое поле.
4. Статические свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные модели.
5. Электрический ток.
6. Лазеры и нелинейная оптика.
7. Магнитное поле.
8. Молекулярная оптика. Тепловое излучение.
9. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.
10. Интерференция и дифракция света. Кристаллооптика.
11. Электрические токи в металлах, полупроводниках, газах и вакууме.
12. Геометрическая теория оптических изображений.
13. Электромагнитные колебания. Метод векторных диаграмм. Комплексные обозначения.
14. Элементы неравновесной термодинамики. Классическая и квантовая статистики.
15. Вынужденные колебания. Теорема Фурье.
16. Фазовые равновесия и фазовые превращения.
17. Переменные токи.
18. Теплопроводность. Явления переноса в газах.

19. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
20. Второе и третье начала термодинамики.
21. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
22. Температура. Первое начало термодинамики.
23. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их следствия. Основы релятивистской динамики.
24. Идеальный газ.
25. Основные положения квантовой механики.
26. Строение, энергетические уровни и спектры атомов. Атомные системы со многими электронами.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	-	Неудовлетворительно