

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
цифровых технологий



С.Д.Кургалин
30.06.2018 г.

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: распределённые системы и искусственный интеллект

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: цифровых технологий

6. Составители программы: Крыловецкий Александр Абрамович, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета компьютерных наук (протокол № 6 от 25.06.2018)

8. Учебный год: 2020-2021

Семестр(ы): 6

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 вариативной части блока Б1. Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение курсов «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	<p>знать: области применения физики в информационных технологиях;</p> <p>уметь: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих физических методов для решения задач информационных технологий.</p>
ПК-6	Способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления.	<p>знать: основные физические законы и их следствия;</p> <p>уметь: применять знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений;</p> <p>владеть: навыками анализа и обработки данных физического эксперимента.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		6 сем.
Аудиторные занятия	66	66
в том числе:		
лекции	34	34
практические	16	16
лабораторные	16	16
Самостоятельная работа	42	42
Экзамен	36	36
Итого:	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	Введение
1.2	Элементы гидродинамики	Механика жидкостей и газов.
1.3	Электричество и магнетизм	Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях. Электрические токи в металлах, полупроводниках, газах и вакууме.
1.4	Физика колебаний и волн	Электромагнитные колебания. Метод векторных диаграмм. Комплексные обозначения. Вынужденные колебания. Теорема Фурье. Переменные токи. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
1.5	Основы СТО	Основы специальной теории относительности.
1.6	Квантовая физика	Основные положения квантовой механики. Уравнение Шредингера. Волновые свойства частиц вещества. Строение, энергетические уровни и спектры атомов. Атомные системы со многими электронами.
1.7	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.
1.8	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.
2. Лабораторные и практические занятия		
2.1	Изучение космических лучей	Изучение космических лучей
2.2	Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца	Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца
2.3	Определение длины свободного пробега частиц в воздухе	Определение длины свободного пробега частиц в воздухе
2.4	Изучение энергетического спектра электронов	Изучение энергетического спектра электронов
2.5	Изучение p-n перехода	Изучение p-n перехода
2.6	Изучение температурной зависимости электропроводности	Изучение температурной зависимости электропроводности
2.7	Изучение эффекта Холла	Изучение эффекта Холла
2.8	Изучение спектра атома водорода	Изучение спектра атома водорода
2.9	Изучение внешнего фотоэффекта	Изучение внешнего фотоэффекта
2.10	Изучение абсолютно черного тела	Изучение абсолютно черного тела

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение	2	0	0	4	6
2	Элементы гидродинамики	2	2	2	4	10
3	Электричество и магнетизм	6	2	2	6	16
4	Физика колебаний и волн	8	4	4	6	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
	Итого:	34	16	16	42	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2038
2	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2039
3	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2040
4	Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие / И. В. Савельев. — Москва : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32823

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Ремизов А.Н. Курс физики : учебник для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. направлениям / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. — 3-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2006. — 720 с.
6	Черноуцан, А.И. Краткий курс физики: Учебное пособие для техн. и физ. специальностей / А. И. Черноуцан. — М. : Физматлит, 2002. — 319 с.
7	Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : Учебное пособие для студ. вузов / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. — 3-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2002. — 589 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
8	www.lib.vsu.ru –ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Крыловецкий, А. А. Лекции по физике : учеб. пособие / А.А. Крыловецкий. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — Ч. 1 : Механика. — 67 с. : ил. — Библиогр.: с.66. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/nov06112.pdf >.

2	Крыловецкий, А.А. Задачи по физике : учебное пособие для вузов / А.А. Крыловецкий ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — Ч. 1: Механика. — 2006. — 50 с. : ил. — Библиогр. : с. 49 с. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/may07148.pdf >.
3	Крыловецкий, А. А. Задачи по физике : учеб. пособие для вузов / А.А. Крыловецкий. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. — Ч. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. — 39 с.

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

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором, учебное оборудование физической лаборатории.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ПК-1	Знать: области применения физики в информационных технологиях.	Разделы 1-8	Письменный опрос
	Уметь: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.	Разделы 1-8	Лабораторные работы 1-10
	Владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих физических методов для решения задач информационных технологий.	Разделы 1-8	Лабораторные работы 1-10
ПК-6	Знать: основные физические законы и их следствия.	Разделы 1-8	Письменный опрос
	Уметь: применять знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений.	Разделы 1-8	Лабораторные работы 1-10
	Владеть: навыками анализа и обработки данных физического эксперимента.	Разделы 1-8	Лабораторные работы 1-10
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание областей применения физики в информационных технологиях;
- 2) знание основных физических законов и их следствий;

3) умение использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности;

4) умение применять знания постулатов и законов физики к описанию физических процессов и явлений;

5) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих физических методов для решения задач информационных технологий;

6) владение навыками анализа и обработки данных физического эксперимента.

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

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 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.

19.3.2 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

19.3.3 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.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного уни-

верситета. Текущая аттестация проводится в формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.