

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"26" _____ мая _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки

Техническое регулирование экспортно-импортной продукции

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является получение фундаментальных естественнонаучных знаний, выработка умений применять методы теоретического и экспериментального исследования, овладение навыками для решения задач при осуществлении научно-исследовательской, производственно-технологической и других видов деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний, эксплуатации контрольно-измерительных средств;

- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля;

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании	основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и величины измерения	применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств	навыками применения стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии

2	ПК-17	передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений	применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления	навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
---	-------	---	---	---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика» входит в блок 1 базовой части.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных в средней школе.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: информатики, компьютерной и инженерной графики, электротехники и электроники, программных статистических комплексов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	288	108	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	139,7	63,7	76
Лекции	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Консультации перед экзаменом	4	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	80,7	10,5	70,2

Подготовка к защите лабораторных работ	10,7	4,5	6,2
Проработка материалов по конспекту лекций	35	3	32
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	35	3	32
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	33,8(экз)	33,8(экз) -

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, час
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. 2. Работа, мощность, энергия. 3. Механические колебания и волны.	33,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Основы термодинамики. 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	23
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатика. 2. Постоянный электрический ток. 3. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.	14
2 семестр			
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Магнитное поле. 2. Электромагнитная индукция. 3. Волновая и квантовая оптика. 1. Теория атома водорода по Бору. 2. Элементы квантовой механики. 3. Элементы квантовой статистики. 1. Элементы физики твердого тела. 2. Элементы физики атомного ядра. 3. Элементы физики элементарных частиц.	142,2
7	<i>Консультации текущие</i>		3,3
8	<i>Консультация перед экзаменом</i>		4
9	<i>Вид аттестации - экзамен</i>		0,4
10	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	СРО, ч
1 семестр					
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	15	8	5	5,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	8	7	5	3
3	Электростатика. Постоянный ток	7		5	2
<i>Консультации текущие</i>				1,5	
<i>Консультация перед экзаменом</i>				2	
<i>Экзамен</i>				0,2	

	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8			
2 семестр					
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	36	18	18	70,2
	<i>Консультации текущие</i>			1,8	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>			2	
	<i>Экзамен</i>			0,2	
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>			33,8	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, ч
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде.	15
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы.	8
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	7
	<i>Консультации текущие</i>		1,5
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		33,8
2 семестр			
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света. Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза.	18 18

	Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.	
	<i>Консультации текущие</i>	1,8
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	2
	<i>Экзамен</i>	0,2
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2.2 Практические занятия (семинары) 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость раздела, ч
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.	8
2	Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Начала термодинамики.	7
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Постоянный электрический ток.	
2 семестр			
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Магнитное поле, электромагнитная индукция, фотоэффект. Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики.	9
		Элементы квантовой статистики. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза.	9

5.2.3 Лабораторный практикум 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника. Проверка закона сохранения механической энергии при скатывании диска по наклонной плоскости.	5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Определение коэффициента вязкости газа, длины свободного пробега и размеров его молекул. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	5
3	Электростатика. Постоянный ток	Исследование электростатического поля. Измерение сопротивления реохордным мостиком Уитстона.	5
2 семестр			
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы	Измерение горизонтальной составляющей напряженности	4

	атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	магнитного поля Земли. Исследование индуктивности соленоида. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Изучение работы вакуумного фотоэлемента.	5
		Изучение спектров испускания солей некоторых металлов. Качественный спектральный анализ их смесей.	5
		Определение коэффициента поглощения в алюминии. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры. Изучение полупроводникового диода.	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Подготовка к защите лабораторных работ	1
		Проработка материалов по конспекту лекций	1,5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	3
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к защите лабораторных работ	1
		Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	1
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к защите лабораторных работ	0,5
		Проработка материалов по конспекту лекций	0,5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	1
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика, элементы атомной физики и квантовой механики, элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к защите лабораторных работ	20
		Проработка материалов по конспекту лекций	15,1
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	35,1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов . — Москва : Издательство Юрайт, 2022. URL: <https://urait.ru/bcode/489456>
2. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов . — Москва : Издательство Юрайт, 2022. URL: <https://urait.ru/bcode/489259>
3. Бодунов, Е. Н. Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебник / Е. Н.

Бодунов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. — 319 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156026>

6.2 Дополнительная литература

1. Квантовая и ядерная физика / Г.Ш. Гогелашвили, М.Е. Гордеев, С.В. Красильникова и др. ; под общ. ред. Г.Ш. Гогелашвили ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 120 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560434>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А. В. Основы электродинамики : учеб. пособие / А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, В. Д. Стрыгин, А. В. Каданцев; Воронеж. гос. технол. акад. – 2-е изд. перераб. и доп.;– Воронеж :ВГТА, 2010. – 180 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141645

2. Безрядин Н. Н. и др. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика: учебное пособие Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 153 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336036

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLv12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>.

Программы	Лицензии, реквизиты, поддерживающие документы
Microsoft Windows 7	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система Консультант Плюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023);

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия), (срок действия с 12.04.2017 до 15.10.2022).

Информационно-справочные системы по физике.

<http://school-collection.edu.ru/collection> Естественно-научные эксперименты — Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала

<http://www.physics.ru> Открытый колледж по физике

<http://www.elementy.ru> Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://fiz.1september.ru> Занимательная физика

<http://ens.tpu.ru> Естественно-научная школа Томского политехнического университета

<https://teach-shzz.jimdofree.com> Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой

<http://ifilip.narod.ru> Информационные технологии на уроках физики. Интерактивная анимация

<http://fizkaf.narod.ru> Кафедра физики Московского института открытого образования

<http://kvant.mccme.ru> Квант: научно-популярный физико-математический журнал

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории

(оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Лекционные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой	№ 450, № 53. 110 рабочих мест. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор лекционных демонстраций и учебно-наглядных пособий по курсу общей физики. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)
Аудитории для проведения лабораторных занятий	Аудитории кафедры № 41, № 40. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела. Определение показателя преломления с помощью рефрактометра. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Проверка закона Малюса. Изучение законов фотоэффекта. Изучение полупроводникового диода. Определение коэффициента поглощения алюминия. Рабочая станция IntelCore 2 – 2 шт. Шкаф полуоткрытый – 1 шт. Шкаф полуоткрытый со стеклом – 6 шт. Доска ученическая – 1 шт., Стол ученический – 10 шт. Стул ученический – 18 шт., Шкаф платяной – 5 шт. Стол компьютерный в ПВХ – 2 шт., Стол письменный в ПВХ – 3 шт Доска ученическая – 1 шт., Микроскоп ученический – 10 шт МФУ лазерное HP – 1 шт, Сканер – 1 шт Огнетушитель, Кресло – 1 шт, Радиатор – 1 шт СВЧ печь – 1 шт, Микроскоп – 3 шт Ноутбук – 1 шт, Принтер – 1 шт
Аудитории для проведения практических занятий	№ 40, № 41, Комплекты мебели для учебного процесса.
А.40. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Ноутбук Acer Extensa 15,6

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология и профилю подготовки Техническое регулирование экспортно-импортной продукции.

ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		акад.	1
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	396	108	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	39,2	19,6	19,6
Лекции	8	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации перед экзаменом	4	2	2
Консультации текущие	1,2	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ	1,6	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	235,2	81,6	153,6
Подготовка к защите лабораторных работ, практических занятий	61,6	30,8	30,8
Проработка материалов по конспекту лекций	77,6	20,8	56,8
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	77,6	20,8	56,8
Контрольная работа (к-во/час)	18,4	1/9,2	1/9,2
Подготовка к зачету (экзамену)	13,6	6,8(экз)	6,8(экз)