

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-22.03.02.02_2020_114579
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Физика

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.02 шифр
	Металлургия наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.02.02 шифр
	Обработка материалов давлением наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра инженерной физики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Гребенщиков Леонид Тимофеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дисциплина "Физика" предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных ее открытий.
Задачи дисциплины	<p>Задачами курса физики являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи. 2. Овладение фундаментальными принципами методами решения научно-технических задач. 3. Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий. 4. Освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач. 5. Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира. 6. Ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания		
Знает	Умеет	Владеет
физические законы и явления используемые в профессиональной деятельности	применять физические законы для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью	владеть методами моделирования и решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью

Компетенция ОПК-4

готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач		
Знает	Умеет	Владеет
основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших	указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; применять	способностью применять системный подход и стандартные методы расчета при постановке и решении профессиональных

практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения	физические законы для решения типовых профессиональных задач	задач; обработкой и интерпретированием результатов эксперимента
---	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Физические основы механики.	ОПК-1, ОПК-4
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1, ОПК-4
3	Электричество и магнетизм	ОПК-1, ОПК-4
4	Колебания и волны. Оптика.	ОПК-1, ОПК-4
5	Квантовая физика	ОПК-1, ОПК-4
6	Ядерная физика	ОПК-1, ОПК-4
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	1 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1, 2	252	7	162.5	112	48	32	32	89.5		1	2

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Физические основы механики.»		63.00
Лекции		
Л1.1	Введение в курс физики. Кинематика поступательного и вращательного движений.	2.00
Л1.2	Динамика поступательного движения	2.00
Л1.3	Динамика вращательного движения	2.00
Л1.4	Законы сохранения в механике. Работа. Мощность. Энергия. Упругие деформации твердых тел.	2.00
Л1.5	Неинерциальные системы отсчета. Элементы механики жидкостей и газов.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений.	2.00
П1.2	Динамика поступательного движения.	2.00
П1.3	Динамика вращательного движения.	2.00
П1.4	Законы сохранения в механике. Работа. Мощность. Энергия.	2.00
П1.5	Силы в механике. Контрольная работа.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Определение плотности твердого тела	4.00
Р1.2	Определение скорости полета пули косвенным методом.	4.00
Р1.3	Изучение вращательного движения на маятнике Обербека.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Кинематика поступательного и вращательного движений.	3.00
С1.2	Динамика поступательного и вращательного движений.	4.00
С1.3	Неинерциальные системы отсчета.	3.00
С1.4	Элементы специальной теории относительности (СТО).	5.00
С1.5	Подготовка к контрольной работе.	4.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Типовой расчет по кинематике поступательного и вращательного движений.	5.50
КВР1.2	Типовой расчет по динамике поступательного и вращательного движений.	6.00
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»		41.00
Лекции		
Л2.1	Основы молекулярной физики.	2.00
Л2.2	Физические основы термодинамики.	2.00
Л2.3	Реальные газы. Жидкости. Структура твердых тел.	2.00

	Фазовые переходы.	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Молекулярно-кинетическая теория газов. Законы идеальных газов.	2.00
П2.2	Элементы статистической физики.	2.00
П2.3	Физические основы термодинамики.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Определение показателя адиабаты воздуха	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Основы молекулярной физики.	3.00
С2.2	Явления переноса в газах.	3.00
С2.3	Работа, теплота, внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.	2.50
С2.4	Круговые процессы. Тепловые двигатели. Второе начало термодинамики.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Расчет параметров термодинамических систем.	7.50
КВР2.2	Решение задач по теме: "явления переноса в газах".	6.00
Раздел 3 «Электричество и магнетизм»		48.00
Лекции		
Л3.1	Электростатика	2.00
Л3.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	2.00
Л3.3	Постоянный электрический ток	2.00
Л3.4	Электрический ток в металлах, жидкостях и газах	2.00
Л3.5	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе.	2.00
Л3.6	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Электростатика. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2.00
П3.2	Постоянный электрический ток.	2.00
П3.3	Магнитное поле.	2.00
П3.4	Электромагнитная индукция. Контрольная работа.	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра	4.00
Р3.2	Определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона.	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.	1.50
С3.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	2.00
С3.3	Законы Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	1.50
С3.4	Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.	2.00
С3.5	Магнитное поле в веществе.	2.00
С3.6	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Расчет электрических разветвленных цепей постоянного	4.00

	тока.	
КВР3.2	Типовой расчет по теме "Магнетизм"	4.00
Раздел 4 «Колебания и волны. Оптика.»		27.50
Лекции		
Л4.1	Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Переменный электрический ток.	2.00
Л4.2	Волны. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Элементы акустики.	2.00
Л4.3	Геометрическая оптика. Интерференция света.	2.00
Л4.4	Дифракция, поляризация, дисперсия и поглощение света.	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Гармонические колебания. Геометрическая оптика.	2.00
П4.2	Интерференция, дифракция и поляризация света.	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование интерференции света при наблюдении колец Ньютона.	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Гармонические колебания. Сложение колебаний.	2.00
С4.2	Волновое движение. Уравнение волны. Упругие волны.	2.00
С4.3	Волновая оптика.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Типовой расчет по теме "Волновая оптика"	5.50
Раздел 5 «Квантовая физика»		28.00
Лекции		
Л5.1	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	2.00
Л5.2	Экспериментальные данные о структуре атомов. Теория Бора.	2.00
Л5.3	Элементы квантовой механики.	2.00
Л5.4	Оптические квантовые генераторы.	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Законы теплового излучения. Фотоэффект.	2.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Определение постоянной Планка спектроскопическим методом	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения.	2.00
С5.2	Строение атома. опыты Резерфорда. Формула Бальмера.	1.00
С5.3	Гипотеза де Бройля. Волновая функция. Уравнение Шредингера.	3.00
С5.4	Спонтанное и индуцированное излучение. Основные типы лазеров и их применение.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Типовой расчет по теме "Тепловое излучение. Оптическая пирометрия".	6.00
Раздел 6 «Ядерная физика»		13.50
Лекции		

Л6.1	Состав атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	2.00
Л6.2	Элементарные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	2.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Радиоактивность. Ядерные реакции.	2.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Характеристики ядра. Виды и законы радиоактивного излучения.	2.00
С6.2	Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Типовой расчет по теме "Ядерные реакции. Деление ядер".	3.00
Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
37.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Сдача зачета	0.50
КВР7.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

2) Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 640 с. - ISBN 9785-94052-169-3 : 559.90 р., 528.00 р., 332.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 640 с. : ил. - ISBN 5-94052-098-7 : 292.00 р., 359.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Волькенштейн, Валентина Сергеевна. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд. испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2006. - 328 с. - ISBN 5-86457-2357-7 : 162.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Яворский, Б. М. Основы физики. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. - 6- изд., стер. - Москва : Физматлит, 2017. - 576 с. : табл., граф., ил. - ISBN 978-5-9221-1753-1. - ISBN 978-5-9221-1754-8 (т. 1) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485564/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Суслопаров, А. М. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие / А. М. Суслопаров, Л. С. Василевский ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 3-е изд., перераб. и доп. - Киров : ВятГУ, 2011. - 224 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.12.2011). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 1 Механика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 2 Термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (Т. II) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Современные проблемы физики и методики обучения физике в общеобразовательной и высшей школе : сборник научных трудов. - Саранск :

МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2018. - 152 с. - ISBN 978-5-8156-0904-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/128966> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Гребенщиков, Ю. Б. Физические явления и процессы в области информационной безопасности. 1 : учебное пособие / Ю.Б. Гребенщиков, А.Ж. Низамов, В.Л. Евсеев. - Москва : Прометей, 2019. - 303 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-907166-94-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576045/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

4) Маратканова, Елена Ивановна. Вращательное движение : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика, лаб. работы №16,17,19]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 33 с. - Библиогр.: с. 33. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Маратканова, Елена Ивановна. Поступательное движение. Законы сохранения : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика , лаб. работа №11,13]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 19 с. - Библиогр.: с. 20. - 20 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 01.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Маратканова, Елена Ивановна. Поступательное движение. Законы сохранения : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика , лаб. работа №11,13]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 20 с. - Библиогр.: с. 20. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

1) Кузьмин, Владимир Алексеевич. Обработка экспериментальных результатов : учебно-метод. пособие к лаб. работе [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №1]: дисциплина "Физика": для всех специальностей / В. А. Кузьмин, Е. И. Маратканова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2015. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.06.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Хлебов, Алексей Георгиевич. Определение параметров источников постоянного тока : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения: [лаб. работа №11] / А. Г. Хлебов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2015. - 12 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8) Хлебов, Алексей Георгиевич. Исследование электромагнитного поля в двухпроводной линии : учеб.-метод. указания к лабораторной работе № 4 для

студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. Г. Хлебов ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2018. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 31.01.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

9) Морозова, Зоя Григорьевна. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона : учебно-метод. пособие для студентов всех технических направлений, всех профилей подготовки, всех форм обучения / З. Г. Морозова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2015. - 16 с. - Библиогр.: с. 16. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

10) Морозова, Зоя Григорьевна. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона : учебно-метод. пособие для студентов всех технических направлений, всех профилей подготовки, всех форм обучения / З. Г. Морозова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2015. - 15 с. - Библиогр.: с. 16. - 20 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.06.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

б) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Измерение показателя поглощения света прозрачных тел : учеб.-метод. пособие к лаб. работе № 17 (Лаб. "Оптика и физика атома") / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 26 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.10.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

11) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Изучение явления поляризации света : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.02.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Бобров, Александр Сергеевич. Изучение внешнего фотоэффекта : учебно-метод. пособие для студентов всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. С. Бобров, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2015. - 18 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 09.07.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

12) Физика. Механика и молекулярная физика : методические указания для лабораторных работ. - Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2020. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148578> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

13) Физика: электромагнетизм, колебания, оптика, атомная и ядерная физика : учебное пособие. - Архангельск : САФУ, 2018. - 125 с. - ISBN 978-5-261-01342-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/161829> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

14) Гребенщиков, Максим Леонидович. Определение постоянной Стефана-Больцмана : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех

профилей подготовки, всех форм обучения / М. Л. Гребенщиков, Л. С. Василевский ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 23 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.02.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

15) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Изучение явления дифракции света на щели и дифракционной решетке : учеб.-метод. пособие к лаб. работе № 5 (Лаб. "Оптика и физика атома") / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 24 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 23.10.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

16) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Определение верхней границы β -спектра β -радиоактивного элемента : учеб.-метод. пособие для студентов технич. направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. Т. Гребенщиков, А. П. Позолотин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 1-е изд. - Киров : ВятГУ, 2015. - 19 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 15.06.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Вебинар Физика : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, [2018]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/vebinar-fizika> (дата обращения: 02.02.2018). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

2) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Вебинар по дисциплине "Физика : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, [2018]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/vebinar-po-distsipline-fizika> (дата обращения: 13.02.2018). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

3) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Вводная лекция по дисциплине "Физика : видеолекция: дисциплина "Физика" / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, [2017]. - Б. ц. - URL: <https://online.vyatsu.ru/content/vvodnaya-lectsiya-po-distsipline-fizika> (дата обращения: 11.10.2017). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

4) Овсянников, Дмитрий Леонидович. Контрольные работы по физике для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий : учебно-метод. пособие для студентов всех технических направлений подготовки заочной формы обучения / Д. Л. Овсянников ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ИФ. - Киров : ВятГУ, 2016. - . - Текст : электронный. Ч.1. - Киров : ВятГУ, 2016. - 91 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.06.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Магнитное поле и его характеристики : видеолекция: дисциплина "Физика" / Л. Т. Гребенщиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Ф. -

Киров : ВятГУ, [2015]. - + 2 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do-kirov.ru/content/magnitnoe-pole-i-ego-kharakteristiki> (дата обращения: 19.11.2015).
- Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования			
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЭКСПОНАТ "ГИРОСКОП В ЧЕМОДАНЕ"			
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЭКСПОНАТ "РИСУЮЩИЙ МАЯТНИК"			
ГИРОСКОП ДЕМ.ТМ-20			
КОМПЛЕКТ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПЭВ-4, СВОЙСТВА ЭЛ/МАГН,ВОЛН,8ДЕМ			
КОМПЛЕКТ	ЗВУКОУСИТЕЛЬНОЙ	АППАРАТУРЫ	(аккус.сист.-
2шт,усилитель,микш.пульт,микрофон,стойка)			
МАШИНА ВОЛНОВАЯ ФД 405А			
МАШИНА ВОЛНОВАЯ			
МАШИНА ЭЛ.МАЛАЯ			
МАЯТНИК МАКСВЕЛЛА			
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М			
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М			
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ И ШТАТИВОМ 63-100 И КАБЕЛЕМ VGA 15М			
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Epson EB-465i			
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA			
НОУТБУК HP Probook 450 Core i3			
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3			
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN			
ПРОЕКТОР CASIO XJ-UT352W			
Трибуна (с металлическими рольставнями с замком)			
Экран проекционный DIGIS DSOB-1106			

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования			
СТЕНД ЛАБ.			
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ E14-440D (ВНЕШНИЙ МОДУЛЬ АЦП/ЦАП ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ШИНУ USB 1.1)			
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ E14-440D (ВНЕШНИЙ МОДУЛЬ АЦП/ЦАП ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ШИНЦ USB 1.1)			
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ АЗ			
ВЕСЫ ВЛР 200 М			
ВОЛЬТМЕТР В7-27			
ВОЛЬТМЕТР В7-27А (з.№ 105381)			
ГЕНЕРАТОР ГЗ-111			
ГЕНЕРАТОР Г-5-54			
ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ SG 1639 В			
ГОНИОМЕТР Г 5			
ИНТЕРФЕРОМЕТР ИКПВ			
ИНФРАКРАСНЫЙ ТЕРМОМЕТР "КЕЛЬВИН 2300 ПЛЦ"			
ИСТОЧ.ПИТАНИЯ ТЕС-21			

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ФПЭ- ИП
КОМПЛЕКТ МОДУЛЯ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ФПЭ ИП
КОМПЬЮТЕР OLDI Ath64-X2
ЛАЗЕР ГАЗОВЫЙ ГН-0,5
МОНОХРОМАТОР УМ-2
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-ST145V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 200*200СМ И ШТАТИВОМ POLYMEDIA ДО 145СМ.
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620FG
ПИРОМЕТР ОПТИЧ.ЛОП-72
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL ICL RAY S301.3 Intel Core i5 660
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСК.СО-1М
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1
СКАМЬЯ ОПТИЧЕСКАЯ СО-1М
УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ФОТОЭФФЕКТА ФПК-10
Установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение бета-радиоактивности) ФПК-05

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
КОМП.ТАБЛ.*ОПТИКА. СПЕЦ.ТЕОРИЯ*

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=114579