

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

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-44.03.05.66_2017_72432
Актуализировано: 10.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Физика атомного ядра и элементарных частиц

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ФКиФМН наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.66 шифр
	Физика, информатика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра физики и методики обучения физике (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ворончихин Сергей Геннадьевич

ФИО

Толмачева Марина Ивановна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с основами физической науки: ее основными понятиями, законами и теориями; - формирование в сознании учащихся естественнонаучной картины окружающего мира; - овладение научным методом познания; - удовлетворение образовательных потребностей студентов и развитие их интеллектуальных способностей через научно-исследовательскую деятельность.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - приобретение студентами знаний, умений, навыков, опыта деятельности в области физики; - овладение элементарными навыками в проведении физических экспериментов, теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач; - выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательной потребности; - развитие мотивации к познанию через включение в исследовательскую деятельность; - развитие способности анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов; - организация творческой деятельности студентов на материале предмета.

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

Компетенция ОПК-6

готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся		
Знает	Умеет	Владеет
правила функционирования сложных физических приборов и устройств, применение физики в технике, физические явления, наблюдаемые в природе и технике	устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; устранять неполадки используемых технических устройств, проводить калибровку приборов	навыками работы с техническими устройствами, методами измерения основных физических величин, а также оценки порядка физических величин при их расчетах

Компетенция ПК-1

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
Знает	Умеет	Владеет
основные физические модели, физические понятия и величины,	выявлять существенные признаки физических явлений, применять для	грамотным физическим научным языком, навыками проведения простейших

необходимые для описания физических явлений; основные нормативные требования к обработке результатов измерений	описания физических явлений известные физические модели; интерпретировать результаты эксперимента, оценивать порядок физических величин при их расчетах, осуществлять настройку физических приборов	физических исследований с использованием основных экспериментальных методов; навыками представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах)
---	--	---

Компетенция ПК-2

способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики		
Знает	Умеет	Владеет
методы научного познания, методы физических исследований и измерений, характеристики и свойства физических объектов	устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения	навыками проведения разных видов физического эксперимента, навыками настройки физических приборов, выполнения численных расчетов физических величин при решении экспериментальных и прикладных задач; статистическими методами обработки данных

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Физика атома	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
2	Физика твердого тела	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
3	Физика атомного ядра	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
4	Элементарные частицы	ОПК-6, ПК-1, ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-6, ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	7 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	4	7	252	7	170.5	126	54	18	54	81.5		7	7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Физика атома»		77.50
Лекции		
Л1.1	Строение атома. Атом Бора	4.00
Л1.2	Уравнение Шредингера	4.00
Л1.3	Периодическая система элементов Менделеева	2.00
Л1.4	Спектры многоэлектронных атомов	2.00
Л1.5	Взаимодействие быстрых электронов с веществом	2.00
Л1.6	Люминесценция	2.00
Л1.7	Индукцированное излучение. Лазеры	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Сериальные закономерности. Атом водорода	2.00
П1.2	Принцип неопределенностей Гейзенберга	2.00
П1.3	Уравнение Шредингера	2.00
П1.4	Тормозное рентгеновское излучение	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Изучение спектра атомарного водорода	2.00
Р1.2	Изучение спектра паров натрия	4.00
Р1.3	Изучение газового гелий-неонового лазера	4.00
Р1.4	Изучение магнитооптического эффекта Фарадея	4.00
Р1.5	Соотношение неопределенностей для фотонов	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	19.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	14.50
Раздел 2 «Физика твердого тела»		56.00
Лекции		
Л2.1	Энергетические зоны	2.00
Л2.2	Электрическое сопротивление металлов. Сверхпроводимость	2.00
Л2.3	Термоэлектрические явления в металлах	2.00
Л2.4	Полупроводники	4.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Квантовые явления в твердых телах	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение внешнего фотоэффекта	4.00
Р2.2	Изучение термисторов	4.00
Р2.3	Изучение фоторезисторов	4.00
Р2.4	Контактные явления в металлах. Термопары	4.00
Р2.5	Изучение полупроводниковых фотоэлементов	4.00

Самостоятельная работа		
C2.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	13.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.50
Раздел 3 «Физика атомного ядра»		56.00
Лекции		
ЛЗ.1	Естественная радиоактивность	4.00
ЛЗ.2	Атомное ядро. Свойства и модели атомных ядер	2.00
ЛЗ.3	Природа ядерных сил. Ядерные реакции	2.00
ЛЗ.4	Деление ядер. Цепная ядерная реакция	2.00
ЛЗ.5	Ядерная энергетика. Термоядерный синтез	4.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Строение ядер. Энергия связи. Дефект масс	2.00
ПЗ.2	Закон радиоактивного распада	2.00
ПЗ.3	Ядерные реакции	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Измерение магнитной восприимчивости методом Квинке	4.00
РЗ.2	Измерение магнитострикции ферромагнетиков	4.00
РЗ.3	Изучение естественной радиоактивности аэрозолей	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	13.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.50
Раздел 4 «Элементарные частицы»		31.50
Лекции		
Л4.1	Ускорители заряженных частиц	2.00
Л4.2	Детекторы частиц	2.00
Л4.3	Космические лучи	2.00
Л4.4	Элементарные частицы	4.00
Л4.5	Законы сохранения в физике элементарных частиц	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Элементарные частицы	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Изучение счетчика ионизирующих частиц	4.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Самостоятельное изучение литературы по темам, подготовка и написание отчетов по лабораторным работам	7.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50

КВР5.1	Сдача зачета	0.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.3	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)

- 1) Сборник задач по общему курсу физики. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2006. - 184 с. - ISBN 5-9221-0606-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75704/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 5 Атомная и ядерная физика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 2-е изд., стереот. - Москва : Физматлит, 2002. - 783 с. - ISBN 5-9221-0230-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Пинский, А. А. Основы физики. Т. 2 Колебания и волны. Квантовая физика. Физика ядра и элементарных частиц : учебник / А.А. Пинский. - 5-е изд., стереот. - Москва : Физматлит, 2003. - 551 с. - ISBN 5-9221-0383-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82665/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Сборник задач по курсу общей физики : учеб. пособие для пед. ин-тов / под ред. М. С. Цедрика. - М. : Просвещение, 1989. - 271 с. : ил. - (Учебное пособие для педагогических институтов). - ISBN 5-09-000627-X : 0.85 р. - Текст : непосредственный.
- 5) 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.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Редкин, Юрий Николаевич. Курс общей физики : учеб. пособие : рекомендуется МФТИ (ГУ) к использованию в образоват. учреждениях, реализующих образоват. программы ВПО 050203.65 "Физика с доп. спец. "Информатика" / Ю. Н. Редкин. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2009. - 603 с. : ил. - Библиогр.: с. 600. - ISBN 978-5-93825-780-1 : 101.12 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 1) Демонстрационный эксперимент по курсу общей физики : методические рекомендации для преподавателей и учителей физики по подготовке и выполнению демонстрационного физического эксперимента / ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФиМОФ ; сост.: С. Г. Ворончихин, М. И. Толмачева, Б. И. Краснов. - Киров : ВятГУ, 2021. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 29.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : непосредственный.

2) Редкин, Юрий Николаевич. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие / Ю. Н. Редкин. - Киров : Радуга-ПРЕСС, 2016. - 500 с. : ил. - ISBN 978-5-9907803-3-0 : 500.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-наглядное пособие

1) Физика : комплект электронных плакатов / НПИ "Учебная техника и технологии ЮУрГУ. - Челябинск : [б. и.], 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM) + 1 бр. - 17725.00 р. - Текст : электронный.

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=3-44.03.05.66

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
блок питания регулируемый
Источник высокого напряжения
Источник питания
Источник питания 0-3 ампер
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
Набор демонстрационный "Атомная физика"
Набор демонстрационный "Квантовая физика"
Набор спектральных трубок
Ноутбук
Ноутбук Acer Extensa
Осветитель с блоком
Телевизор Akai LEA-50V28P

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГАЗОВЫЙ ЛАЗЕР ГН-3-1
Источник питания НУ3005
Лабораторная установка "Исследование газоразрядного счетчика" ИГС-И2
Лабораторная установка "Исследование газоразрядного счетчика"
Мультиметр MS-8229 Mastech
Оптическая скамья с лазером
Спектральный набор

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=72432