

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Атомная и ядерная физика.

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.12.06

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.03.02

Физика

код

наименование направления

Программа

Медицинская физика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)
-, старший преподаватель
Курбангулов А. Р.
ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8)
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: теоретические основы, основные понятия, законы и модели в атомной и ядерной физике.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования, анализировать и применять физические законы и явления для решения задач.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, методиками решения задач по атомной и ядерной физике
Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: особенности критического мышления.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками переосмысления накопленного опыта, изменения при необходимости направления своей деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Колебания и волны, Оптика.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	30
практических (семинарских)	40
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	38

Формы контроля	Семестры
экзамен	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.4	Принцип неразличимости тождественных частиц	2	2	0	2
3.1	Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна	1	4	0	1
2.3	Механический и магнитный моменты электрона	2	2	0	2
3	Физика твердого тела	4	8	0	6
2.5	Рентгеновское излучение.	2	2	0	2

	Спонтанное и вынужденное излучение				
2.2	Квантово-механическая теория атома водорода	1	2	0	2
2.1	Модели атома Томсона, Резерфорда и теория атома Бора	1	2	0	2
2	Строение и свойства атомов	8	10	0	10
1.4	Гармонический осциллятор	2	3	0	2
1.3	Потенциальная яма и потенциальный барьер	2	2	0	2
5.1	Фундаментальные взаимодействия	2	0	0	3
1.1	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества	1	0	0	2
3.2	Зонная теория твердого тела	1	0	0	2
4.1	Строение атомного ядра	2	2	0	2
3.3	Собственная и примесная проводимость полупроводников	1	4	0	1
3.4	Контактные явления в твердых телах	1	0	0	2
4	Физика атомного ядра	8	8	0	8
1.2	Волновая функция и ее свойства	1	3	0	2
4.2	Модели ядра. Радиоактивность	3	3	0	3
4.3	Ядерные реакции и их основные типы	3	3	0	3
5	Физика элементарных частиц	4	6	0	6
5.2	Элементарные частицы	2	6	0	3
1	Волновые свойства вещества	6	8	0	8
	Итого	30	40	0	38

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.4	Принцип неразличимости тождественных частиц	Принцип неразличимости тождественных частиц. Понятие о симметричных и антисимметричных волновых функциях, бозонах и фермионах. Принцип Паули. Периодическая система элементов.
3.1	Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна	Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень Ферми. Вырожденный электронный газ. Квантовая теория теплоемкости кристаллической решетки. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Фотоны. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона.
2.3	Механический и магнитный моменты электрона	Механический и магнитный моменты электрона. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Механический и магнитный моменты многоэлектронного атома. Эффект Зеемана.
3	Физика твердого тела	
2.5	Рентгеновское излучение. Спонтанное	Природа рентгеновских спектров. Тормозное и характеристическое излучение. Закон Мозли. Спонтанное

	и вынужденное излучение	и вынужденное излучение. Поглощение. Оптические квантовые генераторы. Лазеры
2.2	Квантово-механическая теория атома водорода	Водородоподобный атом в квантово-механической теории. Квантовые числа. Вырождение уровней. Классификация состояний электрона по орбитальному квантовому числу. Правила отбора. Серии излучения.
2.1	Модели атома Томсона, Резерфорда и теория атома Бора	Развитие атомистических представлений. Модели атома Томсона и Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Теория атома Бора.
2	Строение и свойства атомов	
1.4	Гармонический осциллятор	Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Нулевая энергия. Правила отбора.
1.3	Потенциальная яма и потенциальный барьер	Частица в потенциальной яме. Разрешенные значения энергии, волновые функции. Потенциальный барьер. Туннельный эффект.
5.1	Фундаментальные взаимодействия	Сильное взаимодействие. Электромагнитное взаимодействие. Слабое взаимодействие. Гравитационное взаимодействие
1.1	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Волновые свойства микро- и макрочастиц. Принципы неопределенности Гейзенберга.
3.2	Зонная теория твердого тела	Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.
4.1	Строение атомного ядра	Строение атомных ядер. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов, свойства и природа ядерных сил.
3.3	Собственная и примесная проводимость полупроводников	Собственная проводимость полупроводников. Электроны и дырки в зонах. Примесные зоны. Примесная проводимость. Электронные и дырочные полупроводники. Фотопроводимость полупроводников.
3.4	Контактные явления в твердых телах	Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления (эффект Зеебека, Пельтье, Томсона). Контакт металл-полупроводник.
4	Физика атомного ядра	
1.2	Волновая функция и ее свойства	Волновая функция. Физический смысл волновой функции. Уравнение Шредингера. Собственные состояния. Собственные функции. Движение свободной частицы
4.2	Модели ядра. Радиоактивность	Модели ядра: капельная, оболочечная. Ядерные силы. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -, β -, γ - распад.
4.3	Ядерные реакции и их основные типы	Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.
5	Физика элементарных частиц	
5.2	Элементарные частицы	Элементарные частицы. Взаимопревращаемость элементарных частиц. Кварки. Космические лучи.
1	Волновые свойства вещества	

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.4	Принцип неразличимости тождественных частиц	Решение задач на тему «Тормозное рентгеновское излучение».
3.1	Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна	Решение задач на тему «Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна»
2.3	Механический и магнитный моменты электрона	Решение задач на тему «Состояния электронов в атоме».
3	Физика твердого тела	
2.5	Рентгеновское излучение. Спонтанное и вынужденное излучение	Решение задач на тему «Характеристические рентгеновские спектры».
2.2	Квантово-механическая теория атома водорода	Решение задач на тему «Спектр водорода. Формула Бальмера».
2.1	Модели атома Томсона, Резерфорда и теория атома Бора	Решение задач на тему «Атом Резерфорда, Теория Бора».
2	Строение и свойства атомов	
1.4	Гармонический осциллятор	Решение задач на тему «Уравнение Шредингера. Потенциальная яма и потенциальный барьер».
1.3	Потенциальная яма и потенциальный барьер	Решение задач на тему «Соотношение неопределенностей Гейзенберга».
4.1	Строение атомного ядра	Решение задач на тему «Состав ядра. Энергия связи ядер».
3.3	Собственная и примесная проводимость полупроводников	Решение задач на тему «Собственная и примесная проводимость полупроводников»
4	Физика атомного ядра	
1.2	Волновая функция и ее свойства	Решение задач на тему «Волны де Бройля».
4.2	Модели ядра. Радиоактивность	Решение задач на тему «Закон радиоактивного распада».
4.3	Ядерные реакции и их основные типы	Решение задач на тему «Ядерные реакции. Реакции деления».
5	Физика элементарных частиц	
5.2	Элементарные частицы	Решение задач на тему «Элементарные частицы».
1	Волновые свойства вещества	

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Матвеев, А.Н. Атомная физика : учеб. пособие для физ. спец. вузов.— М. : Высш. шк., 1989 .— 439с. (9 экз.)

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учеб.пособие для студ.вузов .— 4-е изд.,испр. — М.;СПб: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 .— 431с. (9 экз.)
3. Савельев И.В. Курс общей физики : [в 3 т.] : [учеб. пособие для втузов]. Т.3: Оптика. Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц .— 3-е изд., перераб. — 1971 .— 528с. (40 экз)

Дополнительная учебная литература:

1. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики : Учеб.пособие для студ.втузов .— 2-е изд.,стер. — М. : Высш. шк., 1996 .— 303с. (22 экз.)
2. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для студ. втузов .— 11-е изд., перераб. — М. : Наука, 1985 .— 381с. (27 экз.)
3. Королев, Ф.А. Курс физики: Оптика, атомная и ядерная физика : Учеб. пособие для студ. пед. институтов .— 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 1974 .— 607с. (18 экз.)
4. Пустовалов, Г.Е. Атомная и ядерная физика .— М. : Изд-во МУ, 1968 .— 310с. (9 экз.)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---