

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 25.11.2022 08:59:27
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.14.06 Атомная и ядерная физика

обязательная часть

Специальность

21.05.05

код

Физические процессы горного или нефтегазового производства

наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)
старший преподаватель

Филиппов И. М.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и 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	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-16. Способен использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений</p>	<p>ОПК-16.1. Сравнивает технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.</p>	<p>Обучающийся должен: Сравнение технических средств для оценки свойств горных пород и состояния массива, оценивание их влияния на параметры процессов добычи.</p>
	<p>ОПК-16.2. Применяет знания по оценке свойств горных пород и состояния массива, оценивает их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений в профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся должен: Применять знания по оценке свойств горных пород и состояния массива, оценивать их влияния на параметры процессов добычи.</p>
	<p>ОПК-16.3. Принимает участие в оценке свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.</p>	<p>Обучающийся должен: Оценкой свойств горных пород и состояния массива, а также их влиянием на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.</p>
<p>ОПК-3. Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов</p>	<p>ОПК-3.1. Использует основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; характерные экологические проблемы и пути их решения.</p>	<p>Обучающийся должен: Основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; основные методы качественного и количественного анализа вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; специфические экологические проблемы и пути их решения.</p>

	<p>ОПК-3.2. Использует методологию и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводит расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполняет разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и улучшение состояния окружающей природной среды.</p>	<p>Обучающийся должен: Применять методику и средства рационального природопользования и безопасной жизнедеятельности; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; выполнять разработку проектов и программ, направленных на рациональное использование природных ресурсов и усовершенствование состояния окружающей среды.</p>
	<p>ОПК-3.3. Организует профессиональную деятельность с учётом правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности; основ горнопромышленной экологии; современных методов и механизмов рационального природопользования.</p>	<p>Обучающийся должен: Организовывать профессиональную работу с учётом правовых основ, правил и норм природопользования и экологической безопасности; основ горной экологии; новых методов и механизмов рационального природопользования.</p>

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, колебаний и волн, а также оптики. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, умение решать простейшие дифференциальные уравнения; обладать знаниями в области математического анализа, аналитической геометрии.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах

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 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	196

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	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	
1	Волновые свойства вещества	2	2	0	40
1.1	Волновые свойства вещества	2	2	0	40
2	Строение и свойства атомов	1	2	0	39
2.1	Строение и свойства атомов	1	2	0	39
3	Физика твердого тела	1	2	0	39
3.1	Физика твердого тела	1	2	0	39
4	Физика атомного ядра	1	2	0	39
4.1	Физика атомного ядра	1	2	0	39
5	Физика элементарных частиц	1	2	0	39
5.1	Физика элементарных частиц	1	2	0	39
	Итого	6	10	0	196

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Волновые свойства вещества	
1.1	Волновые свойства вещества	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Волновые свойства микро- и макрочастиц.
2	Строение и свойства атомов	
2.1	Строение и свойства атомов	Развитие атомистических представлений. Модели атома Томсона и Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Теория атома Бора.
3	Физика твердого тела	
3.1	Физика твердого тела	Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень Ферми. Вырожденный электронный газ. Квантовая теория теплоемкости кристаллической решетки. Основы квантовой теории электропроводности металлов.
4	Физика атомного ядра	
4.1	Физика атомного ядра	Строение атомных ядер. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны. Дефект массы и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов, свойства и природа ядерных сил.
5	Физика элементарных частиц	
5.1	Физика элементарных частиц	Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Взаимопревращаемость элементарных частиц.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Волновые свойства вещества	
1.1	Волновые свойства вещества	Решение задач на тему: Волны де Бройля. Решение задач на тему: Соотношение неопределенностей. Решение задач на тему: Уравнение Шредингера. Квантование энергии и момента импульса.
2	Строение и свойства атомов	
2.1	Строение и свойства атомов	Решение задач на тему: Атом Резерфорда, Теория Бора. Решение задач на тему: Спектр водорода. Формула Бальмера. Решение задач на тему: Состояния электронов в атоме. Решение задач на тему: Тормозное рентгеновское излучение. Решение задач на тему: Характеристические рентгеновские спектры.
3	Физика твердого тела	
3.1	Физика твердого тела	Решение задач на тему: Статистика Ферми-Дирака и

		Бозе-Эйнштейна. Решение задач на тему: Физика твердого тела.
4	Физика атомного ядра	
4.1	Физика атомного ядра	Решение задач на тему: Состав ядра. Энергия связи ядер. Решение задач на тему: Естественная радиоактивность. Решение задач на тему: Ядерные реакции. Реакции деления. Термоядерные реакции синтеза.
5	Физика элементарных частиц	
5.1	Физика элементарных частиц	Решение задач на тему: Элементарные частицы.

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

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.1.	Волновые свойства вещества	Принципы неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Физический смысл волновой функции. Уравнение Шредингера. Собственные состояния. Собственные функции. Частица в потенциальной яме. Разрешенные значения энергии, волновые функции. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Нулевая энергия. Правила отбора.
1.2.	Строение и свойства атомов	Водородоподобный атом в квантовомеханической теории. Квантовые числа. Вырождение уровней. Классификация состояний электрона по орбитальному квантовому числу. Правила отбора. Серии излучения. Механический и магнитный моменты электрона. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Механический и магнитный моменты многоэлектронного атома. Эффект Зеемана. Принцип неразличимости тождественных частиц. Понятие о симметричных и антисимметричных волновых функциях, бозонах и фермионах. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Природа рентгеновских спектров. Закон Мозли. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
1.3.	Физика твердого тела	Сверхпроводимость. Фотоны. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Электроны и дырки в зонах. Примесные зоны. Примесная проводимость. Электронные и дырочные полупроводники.

		Фотопроводимость полупроводников. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления (эффект Зеебека, Пельтье, Томсона). Контакт металл-полупроводник.
1.4	Физика атомного ядра	Модели ядра: капельная, оболочечная. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. α -, β -, γ -распад. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.
1.5	Физика элементарных частиц	Кварки. Космические лучи.

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. 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. — ISBN 978-5-7641-1400-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156026> (дата обращения: 06.06.2022).
2. Попов, Ю. С. Атомная физика : учебно-методическое пособие / Ю. С. Попов, Д. М. Руссаков, С. Д. Шандаков. — Кемерово : КеМГУ, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-8353-2263-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111481> (дата обращения: 08.06.2022). 3. Гончар, И. И. Строение и свойства атомных ядер : учебно-методическое пособие / И. И. Гончар, Н. А. Хмырова, М. В. Чушнякова. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165639> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Кутушева Р.Г. Руководство к лабораторным работам по квантовой физике. Учебно-метод. пособие. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015 – 64 с.
2. Якупов, Г. С. Физика атомного ядра : учебное пособие / Г. С. Якупов. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-7410-2191-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159817> (дата обращения: 06.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице

	директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021
9	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
10	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.elmagn.chalmers.se	Физическая энциклопедия в 5-ти томах
2	http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm	Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика
3	http://irodov.nm.ru	Решение задач по физике. Иродов И.Е.
4	http://teachmen.csu.ru	Физикам - преподавателям и студентам
5	http://phys.nsu.ru/ok01/	Учебно-методические материалы и лабораторные практикумы. Кафедра общей физики Новосибирского государственного университета
6	http://genphys.phys.msu.ru	Учебные пособия, физический практикум, демонстрации. Кафедра общей физики физфа-ка МГУ им. М.В. Ломоносова

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-

и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы.	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры