|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)» | |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Директор Таганрогского института имени А.П. Чехова (филиала)  РГЭУ (РИНХ)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Голобородько А.Ю.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
|  |
|  |  |
| **Рабочая программа**  **Квантовая физика** | |
|  |  |
| направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  направленность (профиль) 44.03.05.24 Математика и Физика | |
|  |  |
| Для набора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ года | |
|  |  |
| Квалификация  Бакалавр | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.24-22-1-МФ.plx | | | | | | | | |  |  |  |  |  | стр. 2 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | КАФЕДРА |  | **теоретической, общей физики и технологии** | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Распределение часов практики по семестрам** | | | | | | | | | |  | **Объем практики** | | | |  |
|  |  | | | | | | |  |  |  |  |  |
|  | Семестр  (<Курс>.<Семестр на курсе>) | | | **6 (3.2)** | | Итого | |  |  |  |  | Недель | 0 | | |  |
|  |  |  |  |  | Часов | 180 | | |  |
|  |  |  |  |  | ЗЕТ | 5 | | |  |
|  | Недель | | | 16 1/6 | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Вид занятий | | | УП | РП | УП | РП |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Лекции | | | 16 | 16 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Лабораторные | | | 16 | 16 | 16 | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Практические | | | 32 | 32 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Итого ауд. | | | 64 | 64 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Кoнтактная рабoта | | | 64 | 64 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Сам. работа | | | 80 | 80 | 80 | 80 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Итого | | | 180 | 180 | 180 | 180 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **ОСНОВАНИЕ** | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.  Программу составил(и): канд. техн. наук, Доц., Чабанюк Денис Андреевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зав. кафедрой: Коноваленко С. П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.24-22-1-МФ.plx | | |  |  |  |  |  | стр. 3 |
| **1. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | |
| Цикл (раздел) ООП: | | К.М.04 | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | |
| **ПКО-1.1:Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов** | | | | | | | | |
| **ПКО-1.2:Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно- образовательного пространства** | | | | | | | | |
| **ПКО-1.3:Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в про- фессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования** | | | | | | | | |
| **ПКО-3.1:Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий** | | | | | | | | |
| **ПКО-3.2:Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов** | | | | | | | | |
| **ПКО-3.3:Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса** | | | | | | | | |
| **ПКО-3.4:Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности** | | | | | | | | |
| **ПКО-3.5:Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы** | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:** | | | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | | | |
| основные понятия, законы квантовой физики, место квантовой механики в общей сис-теме наук и современное состояние её развития, методы теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования в рамках квантовой физики | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | |
| применять основные законы квантовой механики, анализировать роль основных исторических этапов развития квантовой физики , их вклад в современную науку, анализировать результаты наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования в рамках квантовой физики | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | |
| навыками применения основных законов квантовой механики, навыками анализа концептуальных и теоретических основ квантовой физики , системой знаний о фундаментальных фи-зических законах и теориях в рамках квантовой физики, навыками постановки и проведения эксперимента, нормами техники безопасности в рамках квантовой физики | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПРАКТИКА** | | | | | | | | |
| **Вид практики:** | | | | | | | | |
| Свой | | | | | | | | |
| **Способ практики:** | | | | | | | | |
| нет | | | | | | | | |
| **Форма практики:** | | | | | | | | |
| нет | | | | | | | | |
| **Тип практики:** | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
| **Форма отчетности по практике:** | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-**  **ции** | **Литература** | |
|  | **Раздел 1. Модуль 1** | | |  |  |  |  | |
| 1.1 | 1. Тепловое излучение.  Классическое описание излучения абсолютно черного тела. Функция Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана- Больцмана  /Лек/ | | | 6 | 2 |  | Л1.6 Л1.5 Л1.3Л2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.24-22-1-МФ.plx | |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| 1.2 | 2. Тепловое излучение.  Формула Рэлея-Джинса.  Формула Планка. /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.8 Л1.6 | |
| 1.3 | Квантовые свойства излучения /Пр/ | | 6 | 6 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 1.4 | Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана /Лаб/ | | 6 | 2 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 1.5 | Экспериментальные основы теплового излучения: разбор теоретического материала, решение задач  /Ср/ | | 6 | 24 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 1.6 | Исследование внешнего фотоэффекта /Лаб/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 1.7 | Исследование внутреннего фотоэффекта /Лаб/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 1.8 | 3. Внешний фотоэффект.  Явление фотоэффекта.  Законы Столетова.  Уравнение Эйнштейна /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.7 Л1.2 | |
| 1.9 | 4. Внутренний фотоэффект.  История открытия. Основные характеристики. /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.7 Л1.1 | |
| 1.10 | Внешний и внутренний фотоэффект /Пр/ | | 6 | 6 |  |  | |
| 1.11 | Изучение вентильного фотоэффекта. Опыты Гальвакса, опыты Столетова. /Ср/ | | 6 | 4 |  | Л2.1 Л1.4 Л1.3 | |
|  | **Раздел 2. Модуль 2** | |  |  |  |  | |
| 2.1 | Квантовые и волновые свойства веществ /Пр/ | | 6 | 6 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.2 | Опыты Франка и Герца /Лаб/ | | 6 | 2 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.3 | Изучение давления света. Опыты Лебедева.  /Ср/ | | 6 | 4 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.4 | Изучение спектров испускания, вычисление постоянной Планка и постоянной Ридберга /Лаб/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 2.5 | Механическая модель опытов Э. Резерфорда по рассеянию α- частиц /Лаб/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 2.6 | Основные понятия квантовой механики.  ( Разбор теоретического материала, решение задач)  /Ср/ | | 6 | 14 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.7 | Фокусировка и градуировка монохроматора УМ-2 /Лаб/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 2.8 | Характеристики лазерного излучения /Лаб/ | | 6 | 2 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.9 | 5. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.7 | |
| 2.10 | 6. Опыты Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц.  Вывод формулы Резерфорда. /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.6 | |
| 2.11 | 7. Постулаты Бора.  Водородоподобные атомы. Доказательство постулатов Бора. /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.8 Л1.6 | |
| 2.12 | 8. Волны де Бройля.  Статистическое толкование волн де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга. /Лек/ | | 6 | 2 |  | Л1.6 | |
| 2.13 | Решение задач на формулу Резерфорда /Пр/ | | 6 | 6 |  |  | |
| 2.14 | Экзамен /Экзамен/ | | 6 | 36 |  | Л1.6 Л1.4Л2.1 | |
| 2.15 | Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. /Пр/ | | 6 | 6 |  |  | |
| 2.16 | Волны де Бройля. /Пр/ | | 6 | 2 |  |  | |
| 2.17 | Изучение теоретического и практического материала при подготовке к экзамену. /Ср/ | | 6 | 26 |  |  | |
| 2.18 | Подготовка и изучение теоретического материала к лабораторным работам /Ср/ | | 6 | 8 |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.24-22-1-МФ.plx | | |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** | | | | | | |
| Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике представлен в Приложении 1 к программе практики. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | |
| **6.1. Учебная литература** | | | | | | |
| **6.1.1. Основная литература** | | | | | | |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л1.1 | Сивухин Д. В. | Общий курс физики: учебное пособие | | Москва: Физматлит, 2009 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=82998 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.2 | Сивухин Д. В. | Общий курс физики: учебное пособие | | Москва: Физматлит, 2014 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=275610 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.3 |  | Известия высших учебных заведений. Северо- Кавказский регион. Естественные науки: журнал | | Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2020 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=595904 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.4 | Шпольский Э. В. | Aтомная физика: монография | | Москва: Наука, 1974 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=499394 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.5 |  | Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки: журнал | | Пенза: Пензенский государственный университет, 2013 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=237428 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.6 | Шпольский Э. В. | Атомная физика | | Москва|Ленинград: Государственное издательство технико- теоретической литературы, 1949 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=213904 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| Л1.7 | Сивухин | Оптика: учеб. пособие | | М.: Физматлит, 2005 | 0 | |
| Л1.8 | Иродов | Задачи по квантовой физике | | М.: БИНОМ. Лаб. знаний: Физматлит, 2002 | 0 | |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | | | | |
|  | Авторы, составители | Заглавие | | Издательство, год | Колич-во | |
| Л2.1 | Гейзенберг В. | Введение в единую полевую теорию элементарных частиц | | Москва: Мир, 1968 | http://biblioclub.ru/index. php? page=book&id=483268 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей | |
| **6.3. Информационные технологии:** | | | | | | |
| **6.3.1. Перечень программного обеспечения** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 44.03.05.24-22-1-МФ.plx |  | стр. 6 |
| Microsoft Office | | |
| **6.3.2. Перечень информационных справочных систем** | | |
| Естествознание - справочник естественных наук: Астрономия, Химия, Биология, Физика, Науки о Земле http://naturalscience.ru/ | | |
|  |  |  |
| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ** | | |
| Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. | | |
|  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ** | | |
| Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины | | |