**Практическая работа**

**Разработка внеурочного занятия по теме**

**«Вклад современных российских ученых в развитие физики»**

Цель: приобрести навыки разработки внеурочного занятия по заданному шаблону.

Ход выполнения:

1. Ознакомиться с шаблоном технологической карты внеурочного занятия.
2. Заполнить цель, задачи, тип занятия, формы работы, средства обучения.
3. Используя информацию из сети Интернет, а также материалы из модуля 1 и 2, рассмотреть современные достижения русских физиков и на основе полученных знаний разработать внеурочное занятие, заполнив таблицу в технологической карте.
4. Добавить креативные элементы (например, интерактивные задания, виртуальные эксперименты, учебные проекты).
5. Разработать рефлексию собственного занятия и прописать в шаблоне.
6. Сдать заполненный шаблон на проверку.

Вы можете использовать следующие критерии для оценки своей работы. Каждый критерий оценивается по шкале от 1 до 5 баллов (1 ‒ минимально, 5 ‒ максимально).

1. Понимание темы и цели занятия

* Я четко понимаю, как разработать внеурочное занятие по заданной теме.
* Я осознаю, как связать тему с реальными достижениями современных российских ученых.
* Я могу объяснить, почему эта тема важна для учащихся.

2. Работа с шаблоном

* Я смог(ла) корректно заполнить все пункты шаблона (тема, цели, оборудование, этапы занятия).
* Я использовал(а) шаблон как инструмент для структурирования занятия.
* Я добавил(а) в шаблон креативные элементы (интерактивные задания, эксперименты, проекты).

3. Рефлексия и саморазвитие

* Я могу оценить, какие навыки я приобрел(а) в ходе занятия.
* Я понимаю, какие аспекты разработки занятий мне нужно улучшить.
* Я готов(а) применять полученные знания в своей педагогической практике.

Шкала оценки:

* 5 баллов: критерий выполнен полностью, без замечаний.
* 4 балла: критерий выполнен, но есть незначительные недочеты.
* 3 балла: критерий выполнен частично, требуется доработка.
* 2 балла: критерий выполнен слабо, требуется значительная доработка.
* 1 балл: критерий не выполнен.

Итоговая самооценка:

* 45–40 баллов: отличный результат! Вы полностью справились с задачей.
* 39–30 баллов: хороший результат, но есть области для улучшения.
* 29–20 баллов: результат удовлетворительный, требуется доработка.
* Менее 20 баллов: рекомендуется повторить материал.

**Шаблон технологической карты внеурочного занятия**

Тема: Вклад современных российских ученых в развитие физики

Цель занятия: Познакомить учащихся с вкладом современных российских ученых в развитие физики.

Задачи занятия:

Образовательная: установить физические основы современных разработок российских ученых по физике.

Развивающая: активизация мыслительной деятельности, развитие умений сравнивать, выявлять закономерности, обобщать, логически мыслить. Развитие мотивации к изучению физики на основе раскрытия практической значимости рассматриваемой темы; развитие исследовательской и коммуникативной культуры,

Воспитательная: воспитание у учащихся ценностного отношения к достижениям российских учёных-физиков.

*Основные понятия*: сверхкороткие световые импульсы, квантовые технологии (кубиты, квантовые сенсоры), нанотехнологии, термоядерный синтез.

Планируемые результаты: формирование интереса к истории и современному состоянию российской физической науки, ценностного отношения к достижениям российских учёных-физиков.

Межпредметные связи: математика, история, география.

Формы работы: фронтальная, индивидуальная, работа в группах, коллективная работа.

Ресурсы, оборудование: проектор, интернет-ресурсы.

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание занятия | |
| *Этап занятия (блок): Вхождение в тему занятия и создание условий для осознанного восприятия нового материала* | |
| Планируемые результаты: развитие научной любознательности, интереса к теме открытия новых физических знаний и современных достижений в области физики.  Метапредметные (УУД)   * Личностные УУД. Способность к самоопределению и смыслообразованию. * Регулятивные УУД. Целеполагание. * Коммуникативные УУД. Планирование сотрудничества с педагогом и одноклассниками (работа в группах). | |
| Методы, средства обучения: беседа, презентация, фидеофрагмент. | |
| Деятельность учителя | Деятельность обучающегося |
| Задает вопрос: Давайте вспомним имена великих и известных вам русских ученых и их открытия в области физики | Обучающиеся называют имена:  М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.С. Попов, К.Э. Циолковский, П.Л. Капица, И.В. Курчатов и др. и перечисляют открытия ученых |
| Демонстрирует видеофрагмент с самыми передовыми современными достижениями в области физики | Смотрят видеофрагмент |
| Задает вопрос: знают ли обучающиеся какой вклад в развитие этих технологий внесли российские ученые? И известны ли им их имена? | Испытывают затруднения |
| *Этап занятия (блок): Освоение нового материала* | |
| Планируемые результаты: знакомство с современными передовыми открытиями российских ученых и перспективами их применения для развития технического прогресса, экономики и улучшения экологии. Формирование навыков исследовательской деятельности.  Метапредметные (УУД)   * Познавательные УУД. Понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами. * Регулятивные УУД. Формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной форме, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его. * Коммуникативные УУД. Формирование умений организовывать взаимодействие в группе, оформлять свои мысли в устной и письменной речи, отстаивать свою точку зрения и подтверждать её фактами. * Рефлексивные УУД: умение смотреть на себя и свою деятельность со стороны, понимать, что и почему делается, и оценивать свои действия. | |
| Методы, средства обучения: беседа, самостоятельная групповая работа обучающихся по решению тестового задавания на соответствие, выделению основных характеристик современных открытий в области физики и подготовка сообщения по итогам совместной работы –открытие нового); презентация. | |
| Учебное задание для самостоятельной работы:  1. Поставить в соответствие современные достижения в области физики с вариантами возможности их применения и перспективами дальнейшего использования.  А. Создание лазеров, позволяющих генерировать импульсы длительностью всего несколько фентосекунд (сверхкороткие световые импульсы).  Б. Исследования в области графена и других двумерных материалов.  В. Создание новых квантовых устройств, разработка квантовых компьютеров, работающих на основе квантовых битов (кубитов).  Г. Исследования в области термоядерного синтеза и физики плазмы.    1. Выработка электроэнергии без выбросов углекислого газа в атмосферу, безопасность, доступность топлива.  2. Ускорение скорости процесса обработки информации, создание защищенных коммуникационных систем с использованием квантовой криптографии.  3. Разработка более эффективных аккумуляторов, солнечных панелей, новых композитных материалов, лёгких и прочных конструкций.  4. Изучение быстрых процессов на молекулярном уровне. Качественная медицинская диагностика и микрообработка материалов.  **Ответы обучающихся**:  А- 4; Б-3; В- 2; Г-1.  Далее вниманию обучающихся учитель предлагает просмотр слайдов, по которым обучающиеся знакомятся с именами российских ученых и их открытиями.  **Современные учёные в области квантовых технологий в России**:  *Никита Семёнин*. Младший научный сотрудник ФИАН, стипендиат Президента РФ и многократный призёр олимпиады «Я — профессионал». Семёнин — ключевой теоретик проекта по созданию первого в России квантового компьютера на ионах иттербия. Он создаёт алгоритмы для управления квантовыми состояниями с точностью 99,5%, участвует в разработке квантового процессора, который ускорит поиск лекарств и взлом шифров.  *Никита Смирнов.* Ведущий разработчик сверхпроводниковых квантовых процессоров «Квантум Парка». Смирнов пояснил, что разработанная российскими учёными технология iDEA (активация дефектов фокусированными ионами) позволит изготавливать квантовые процессоры с тысячами кубитов.  *Илья Анатольевич Родионов*. Руководитель кластера «Квантум Парк». По его словам, технология iDEA отличается высокой производительностью — одна секунда на кубит.  *Сергей Кулик*. Научный руководитель Центра квантовых технологий МГУ. В докладе на научном семинаре Национального центра физики и математики (НЦФМ) в рамках Десятилетия науки и технологий Кулик представил историю создания и планы по развитию «трёх китов» квантовых технологий: квантовых вычислений, квантовой связи и квантовой сенсорики.  Ссылка для самостоятельной групповой работы обучающихся: <https://www.photonics-expo.ru/ru/articles/kvantovye-tekhnologii/>  **Современные учёные в области получения сверхкоротких световых импульсов:**  Учёные Санкт-Петербургского государственного университета и Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе (Санкт-Петербург) предложили теоретическую модель, описывающую формирование сверхкоротких оптических импульсов.  *Ростислав Архипов*, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник физического факультета СПбГУ, занимается оптикой сверхкоротких лазерных импульсов. Его научная группа исследует, как можно получать такие импульсы и как они воздействуют на квантовые объекты — атомы, молекулы и наноструктуры.  Ссылка для самостоятельной групповой работы обучающихся: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Лазеры_сверхкоротких_импульсов>  **Современные учёные в области исследования графена и других двумерных материалов**:  Один из первых методов получения графена был предложен в 2004 году российскими учёными Андреем Геймом и Константином Новосёловым, которые за свои открытия в 2010 году получили Нобелевскую премию по физике.  *Павел Сорокин*, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией «Цифровое материаловедение» НИТУ МИСИС. Руководил проектом по созданию двумерного материала на основе графена с включениями наноалмазов.  *Надежда Небогатикова*, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института физики полупроводников имени А. В. Ржанова СО РАН.  *Дмитрий Свинцов*, заведующий лабораторией оптоэлектроники двумерных материалов МФТИ. Вместе с коллегами изучал свойства двухслойного графена и нашёл путь к созданию электронных приборов нового типа: быстродействующих энергоэффективных переключателей, химических и биологических сенсоров, а также детекторов излучения.  *Александр Вохминцев*, учёный ЧелГУ. Разработал алгоритм для решения нелинейных эволюционных уравнений, описывающих графен. Это улучшает понимание поведения графена и его динамических свойств, что полезно для разработки новых материалов с заданными свойствами для электроники, фотоники и нанотехнологий.  В 2024 году сообщалось, что учёные из Национального исследовательского технологического университета МИСИС (Москва), Института физики полупроводников имени А. В. Ржанова СО РАН (Новосибирск) и Объединённого института ядерных исследований (Дубна) создали 2D-материал на основе графена с включениями наноалмазов.  Ссылка для самостоятельной групповой работы обучающихся: <http://technopolis.spbstu.ru/nauka-politech/fenomen/grafenovaya-revolyutsiya-bezgranichnye-perspektivy/>  **Современные учёные в области термоядерного синтеза и физики плазмы**:  *Смирнов Валентин Пантелеймонович*, академик РАН, один из ведущих учёных РФ в области термоядерных исследований. Автор работ в областях физики высоких плотностей энергии, плазменных и электронно-пучковых технологий и их применений в ядерной и высокотехнологичной медицине.  *Игорь Егоров* и его команда разработали новый компактный плазменный двигатель VERA для спутников формата CubeSat 3U. В 2023 году на его основе на орбиту Земли был выведен спутник «Святобор-1».  *Арсений Евсин* и группа молодых учёных разработали плазменную технологию ускоренных коррозионных испытаний материалов активных зон ядерных реакторов, в десятки раз сокращающую время испытаний, и создали полномасштабный прототип установки для её реализации.  *Л. Б. Беграмбеков* разработал технологию сбора металлической пыли в токамаке, на основе которой создаётся полномасштабный (длиной 15 метров) прототип диагностического комплекса пыли для токамака ИТЭР.  *Степан Крат, Александр Пришвицын и Никита Ефимов* стали лауреатами премии Правительства Москвы молодым учёным за 2022 год за создание учебного токамака MEPhIST.  Ссылка для самостоятельной групповой работы обучающихся: <https://www.iaea.org/ru/newscenter/news/chto-takoe-termoyadernyy-sintez>  2. После просмотра информационного материала учитель делит класс на четыре группы и организует самостоятельную групповую работу, определяя учебную задачу 2: обучающиеся проходят по ссылке (приведены в конце каждого пункта) и подробнее знакомятся с обозначенными на занятии направлениями (каждая группа работает по одному направлению) и готовят небольшие сообщения по пунктам:   1. *Определить физические основы современных разработок (физические законы и явления, лежащие в основе современных разработок).* 2. *Сложности в реализации и перспективы развития данного направления физической науки.* 3. *Определить направления в науке и технике, отрасли промышленности для которых данные разработки имеют весомое значение.* | |
| *Этап занятия (блок): Подведение итогов* | |
| Планируемые результаты: Оценка значения физических знаний для современного человека и роли ученого в их развитии.  Метапредметные (УУД)   * Познавательные УУД. Умение анализировать, обобщать; сбор и выделение существенной информации, получение новых знаний о перспективах современных научных разработок. * Регулятивные УУД. Следуют плану, оценивают результаты решения поставленных задач; организовывают себя на уроке; планируют свою деятельность в соответствии с поставленной учебной задачей и условиями ее реализации; возвращаются к пунктам плана, осуществляют познавательную и личностную рефлексии. * Коммуникативные УУД. С достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли, слушают и понимают речь других. * Рефлексивные УУД. Умение определять сильные и слабые стороны подготовленной работы с использованием механизма самооценки. Умение сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций. | |
| Методы, средства обучения: беседа | |
| Обучающийся от каждой группы представляет результаты работы группы всему классу. Обучающиеся задают вопросы представителям другой группы, участвуют в диалоге. | |

*Примечание: при определении этапов занятия рекомендуется использовать блочно-модульное описание. Можно использовать все или некоторые из предложенных блоков. Также вы можете дополнять и вносить изменения в структуре шаблона.*