Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.07.2023 15:40:20
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Утверждаю:
Зав.каф.: М-А.А. Гудаев

Протокол №8 заседания
кафедры от «19» апреля 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА НАНОСТРУКТУР

Направление подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки
«Физическое образование»

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Заочная

Год набора
2023

Грозный, 2023

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина"Физика наноструктур"относится к обязательной части части блока части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.04.01. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях общеобразовательных программ по следующим дисциплинам: общая и экспериментальная физика, основы теоретической физики и высшая математика. Для освоения дисциплины «Физика наноструктур» магистранты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе обучения по программе бакалавриата. Данная дисциплина имеет важное мировоззренческое значение и содержит объем знаний и навыков, необходимых будущему преподавателю средней школы.

1.2. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физика наноструктур» является формирование комплекса базовых знаний и навыков, позволяющих ориентироваться в терминологии и направлениях физики наноструктур как совокупности технологических методов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов. «Физика наноструктур» является теоретико - практической дисциплиной, базу для которой составляют математика, квантовая механика, физика конденсированного состояния, физическая химия

Основные задачи изучения дисциплины:

1. усвоение основных идей, смыслов и методов физики наноструктур;
2. осознание места физики наноструктур в системе фундаментальных и прикладных дисциплин;
3. развитие способности использовать технику и методику физики наноструктур в инновационной педагогической деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки:

профессиональных (ПК-2)

ПК-2: способностью формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики;	**Знать:** Фактический объём материала образовательной программы по дисциплине «Физика наноструктур» в соответствии с требованиями действующих образовательных стандартов. **Уметь:** Применять основные положения и выводы "Физики наноструктур" к решению конкретных задач в области педагогических технологий. **Владеть:** Техническими и технологическими методами физики наноструктур и нанотехнологий для решения задач в области педагогических инноваций.

1.4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	**Семестры**				
		заочно			
		1	**2**	**3**	**4**
Аудиторные занятия (всего)	**6/0.167**				6
В том числе:					
Лекции (Л)	2	-	-	-	2
Практические занятия (ПЗ)	4	-	-	-	4
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	170/0.944	-	-	-	170/0.944
В том числе:	-	-	-	-	
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	реферат
Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС):	-	-	-	-	
Вид промежуточной аттестации -зачет.	-	-	-	-	4/0.11 зач
Общая трудоемкость час	180	-	-	-	180/5

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение в физику наноструктур.	Общее определение наноструктуры и нанопроцедуры. Физика наноструктур в историческом аспекте. Система масштабов и размерностей в физике наноструктур.
2	Основные разделы физики наноструктур, техника и методики исследования в физике наноструктур и нанотехнологий.	Основные свойства наносистем -качественно новые свойства по сравнение с объемным телом, высокая реакционная способность, способность к самоорганизации и самосборке.
3	Структурное и функциональное многообразие объектов наномира.	Объемные 3D-наноструктуры - металлы и сплавы с микрозернистой структурой, нанокерамика. Наноструктурированные планарные 2D-материалы - пленки и покрытия, нанопечатная литография, самособирающиеся монослои. Наноструктурированные 1D - материалы - нанотрубки, нановолокна, наноагрегаты и нанопроволоки.
		Нанодисперсные материалы - нанопорошки, нанокристаллы и квантовые точки. Нанокомпозиты - наноструктурированные микро- и наночастицы в керамической, металлической или полимерной матрице.
4	Физико-химические методы получения наноструктур и наноматериалов.	Физический метод - "сверху вниз" - дезинтеграция исходного тела с последующей самоорганизацией нанообъектов. Химический метод - "снизу вверх" -выделение нанообъектов из многокомпонентной смеси.
5	Особенности физических взаимодействий на наномасштабов.	Роль поверхности и объема в физических объектах наноразмерных объектов. Роль поверхностного взаимодействия в образовании углеродных нанотрубок и фуллеренов.
	Сила трения в наномире.	Характерные величин сил трения покоя и скольжения в различных наномеханических устройствах.
	Колебания и резонансы в наномеханических системах.	Эмиссия электронов из наноразмерных острий, макроскопические катоды с наноострыями. Автоколебания в наномеханической системе, аномальное взаимодействие света с наночастицами и нанопленками.
6	Наноэлектроника.	Элементы квантовой теории твердого тела. Квантовый размерный эффект для электрона в "черной яме" и электрона в "серой яме". Полупроводниковые гетероструктуры.
7	Нанополимеры.	Полимеры в живых системах - мономеры, макромолекулы, супрамолекулярные комплексы.
		Энтропия полимерных цепей и их способность к самоорганизации.
8	Поверхностно-	Монослои и мицеллы, липидные слои и мембраны,

	активные наносистемы.	мультислои.
9	Супрамолекулярные наноструктуры.	Краун-эфиры и каликсарены, супрамолекулярная самоорганизация в биологических системах.

Лекционные занятия.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	**Введение**	Определение наноструктуры, история возниконовения физики наноструктур.	2
		Фундаментальные основания физики наноструктур.	2
2.	**Экспериментальные методы исследования наноструктур.**	Сканирующая туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, трансмиссионная электронная микроскопия.	2
		Исследования углеродных наноструктур.	2
3.	**Физические основания нанотехнологий.**	Фундаментальные взаимодействия и наноструктуры.	2
		Масштабы физических величин в наноструктурах.	2
		Элементы квантовой теории твердого тела.	2
4.	**Методики формирования наноструктур.**	Использование электромагнитного излучения в физике наноструктур.	2
		Использование пучков заряженных частиц в физике наноструктур.	2
5.	**Наноэлектроника.**	Основные базовые элементы наноэлектронных устройств.	2
		Полупроводниковые гетероструктуры.	2
		Квантовая физика полупроводниковых лазеров и светодиодов.	2
		Магнитные наноустройства.	2

Практические занятия - семинары.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего

			контроля
1.	**Введение**	История развития физики наноструктур.	**ДЗ, Т**
		Пространственные и энергетические масштабы в физике наноструктур.	**ДЗ, Т**
		Основные принципы формирования наноструктур.	**ДЗ, Т**
		Экологический и токсикологический аспекты физики наноструктур и нанотехнологий.	**ДЗ, Т**
2.	**Фундаментальные силы в наноструктурах.**	Сравнение электромагнитных и гравитационных сил в наноструктурах.	**ДЗ, Т**
		Сила трения и сила поверхностного натяжения в наноструктурах.	**ДЗ, Т**
		Силы Ван - дер -Ваальса в наноструктурах.	**ДЗ, Т**
		Колебательные движения в наносистемах.	**ДЗ, Т, РК**
3.	**Квантовая механика в наноструктурах**	Основания квантовой механики.	**ДЗ, Т**
		Квантовая механика твердого тела.	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1.	Декартова или прямоугольная, полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.	4
2.	Координата, скорость и ускорение, уравнение равноускоренного движения. 3 закона Ньютона.	2
3.	Принцип минимума действия, функция Лагранжа. Импульс, момент импульса и полная энергия частицы.	4

4.	Физический смысл однородности и изотропии пространства и однородности времени. Теорема Нетер - однородность пространства и сохранение импульса, изотропия пространства и сохранение момента импульса, однородность времени и сохранение полной энергииэ	6
5.	Классическая задача Кеплера, законы Кеплера.	4
6.	Классический осциллятор. Математический маятник, пружинный маятник, электронный LC-контур, их периоды колебаний.	2
7.	Классический ротатор или гироскоп. Чистое вращение и прецессия оси вращения ротатора.	4
8.	Вещество и излучение как два вида материи. Частицы и волны. Импульс и энергия - главные характеристики частицы, длина волны и частота - главные характеристики волны.	4
9.	Излучение абсолютно черного тела. Формула Планка для энергии фотона. Закон Стефана-Больцмана.	2
10.	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	2
11.	Корпускулярно-волновой дуализм свойств частицы и волны в физике микромира. Формула Планка для энергии фотона. Формула де Бройля для длины волны электрона.	2
12.	Понятие о базовом элементе, 4 базовых элемента и 2 силы Аристотеля. Химический элемент и химическое соединение. Атом и молекула.	4

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисципл.	Лекционн. занятия	Практич. занятия	СРС	Всего	Текущий контроль и промежут аттестация
1.	Введение в физику наноструктур.	**2**	**2**	**-**	**4**	**Устный опрос**
2.	Основные разделы физики наноструктур, техника и методики исследования в физике наноструктур и нанотехнологий	**2**	**4**	**-**	**6**	**Устный опрос**
3.	Структурное и функциональное многообразие объектов наномира	**-**	**-**	**36**	**36**	**Устный опрос**
4.	Физико-химические методы получения наноструктур и	**-**	**-**	**18**	**18**	**Устный опрос**

	наноматериалов.					
5.	Особенности физических взаимодействий на уровне наномасштабов.	**-**	**-**	**36**	**36**	**Контрольн работа №1**
6.	Наноэлектроника.	**-**	**-**	**18**	**18**	**Устный опрос**
7.	Нанополимеры.	**-**	**-**	**18**	**18**	**Устный опрос**
8.	Поверхностно-активные наносистемы.	**-**	**-**	**24**	**24**	**Устный опрос**
9.	Супрамолекулярные наноструктуры.	**-**	**-**	**18**	**18**	**Контрольн работа №2**
10	Промежуточная Аттестация.					**Зачет**

3.1.1. Основная и дополнительная литература

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспечен Ауд./Самост.	Количество обучающихся	Количество экземпляровв библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель	Обеспеченность обучающихся
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература	1. Позднякова, С. А. Теория и техника современного физического эксперимента : учебно-методическое пособие / С. А. Позднякова, И. Ю. Денисюк. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 75 с. — Текст : электронный //	32/283	24		ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/91467	100%
	2 2. Рамбиди Н.Г., Березкин А.В.. Физические и химические основы нанотехнологий. М.. Физматлит, 2018.-128 с. Текст электронный.	32/283	24		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/91541	100%
	3. Парфенов, П. С. Приборы и методы экспериментальной физики : учебное пособие / П. С. Парфенов, А. П. Литвин, Д. А. Онищук. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 71 с. — Текст : электронный //	32/283	24		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/110425	100%
Дополнительная литература	4. Кумачева Е.Э., Яминский И.В., Фельдман В.И., Музафаров А.М., Шевельков А.М., Суетин Е.В., Богданов А.А., Рубин А.Б., Деев С.М.. Актуальные проблемы нанотехнологий.. Курс лекций, -М:. 2012. nano.msu.ru/education/courses/actualТекст : электронный //	32/283	24		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/122440	100%

	2. Методика и техника школьного физического эксперимента. Электростатика: практикум : учебное пособие / составитель Л. Н. Боброва. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2019. — 41 с. — Текст : электронный //	32/283	24		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/146725	100%
	3. Донскова Е.В. Физический эксперимент по молекулярной физике и термодинамике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Донскова Е.В., Клеветова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: ВГСПУ,2016.— 58 с.	32/283	24		ЭБС IPRbooks Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57788	100%

3.1.2.Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru)
2. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» https://urait.ru/)
3. Электронно-библиотечная система«Лань» (https://e.lanbook.com/)
4. МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (https://icdlib.nspu.ru/)
5. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (https://www.elibrary.ru/)
6. СПС «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru/)

3.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - ауд., 3-06	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические) на 32 посадочных мест, Интерактивная доска – 1, мультимедийный проектор -1, графо-проектор -2, демонстрационный стол – 1, физическое оборудование, портреты великих физиков, наглядные пособия кабинета физики, таблицы.	Уч. корпус №4 г. Грозный, Ляпидевского № 9а
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - ауд., 3-04.	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические) на 24 посадочных мест, демонстрационный стол – 1, интерактивная доска – 1, мультимедийный проектор -1, портреты великих физиков, наглядные пособия кабинета	Уч. корпус №4 г. Грозный, Ляпидевского № 9а

	фиики, таблицы.	
Аудитория для практических занятий - ауд.3-04	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические) на 24 посадочных мест, демонстрационный стол – 1, интерактивная доска – 1, мультимедийный проектор -1, портреты великих физиков, наглядные пособия кабинета фиики, таблицы.	Уч. корпус №4 г. Грозный, Ляпидевского № 9а
Аудитория для практических занятий - ауд.3-13	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические) на 24 посадочных мест, демонстрационный стол – 1, интерактивная доска – 1, мультимедийный проектор -1, портреты великих физиков, наглядные пособия кабинета фиики, таблицы. Лабораторное оборудование по механике и молекулярной физике	Уч. корпус №4 г. Грозный, Ляпидевского № 9а
Аудитория для практических занятий - ауд.3-10	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические) на 24 посадочных мест, демонстрационный стол – 1, интерактивная доска – 1, мультимедийный проектор -1, портреты великих физиков, наглядные пособия кабинета фиики, таблицы. Лабораторное оборудование по электродинамике и оптике	Уч. корпус №4 г. Грозный, Ляпидевского № 9а
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

1. Углеродные нанотрубки: методы получения и применение в медицине.
2. Применение фуллеренов для адресной доставки лекарств.
3. Разработка биосовместимых наноматериалов и покрытий, содержащих наночастицы.
4. Отходы нанотехнологий: образование и технологии утилизации.
5. Методы измерения дисперсности наноматериалов.
6. Применение наноматериалов для диагностики заболеваний.
7. Источники выделения наночастиц: применение наночастиц в строительстве.
8. Источники выделения наночастиц: применение квантовых точек для нанодиагностики.

9. Источники выделения наночастиц: применение квантовых точек для терапии.
10. Источники выделения наночастиц: получение ультратвердых фуллеритов.
11. Источники выделения наночастиц: изготовление углеродных наномембран.
12. Источники выделения наночастиц: адресная доставка лекарства.
13. Источники выделения наночастиц: разработка био-нанокомпозитов.
14. Источники выделения наночастиц: извлечение примесей из воды.
15. Влияние структуры углеродных нанотрубок на их токсичность.
16. Влияние состава на экотоксичность наночастиц металлов и оксидов металлов.
17. Влияние формы наночастиц на их токсичность in vitro.
18. Влияние размера наночастиц на экотоксичность (бактерии, гидробионты, растения).
19. Влияние стабилизатора на экотоксичность наночастиц.
20. Влияние концентрации наночастиц на токсичность по отношению к гидробионтам.
21. Влияние примесей на экотоксичность углеродных нанотрубок.
22. Влияние способа введения наночастиц в организм на их токсичность.

7. Методические материалы для оценивания

Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Зачет является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания студента, полученные на занятиях и самостоятельно. Сдачи зачета предшествует работа студента на лекционных, практических занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета и выполнению контрольных работ.

Подготовка к зачету осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий.

Рассмотрим методические рекомендации по подготовке к зачету.

1. Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников и лекционных занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. Зачет по курсу проводится по билетам.

3. На зачете по курсу студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);

- конспекты дополнительной литературы по курсу (по желанию студента).

4. На зачете по билетам студент дает ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос билета, если студент отсутствовал на занятиях в семестре.

Готовиться к зачету необходимо по вопросам к нему, которые за месяц до промежуточной аттестации предоставляются студентам.

По результатам выполнения всех видов работ контролирующего характера выводится ***рейтинг освоения дисциплины.***

Критерии оценивания результатов тестирования

По результатам зачета выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть,* указанные в задании на з.

Типовые критерии оценки по 4-х бальной шкале оценивания для зачета:

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач- 51 балл.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы- менее 51 балла.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета. Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и семинарских занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента

значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи:

- дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу,
- готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины.

При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени. Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программе дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Целью практических занятий по дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности. Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины:

К.ф.-м.н., доцент _____Гудаев М.-А.А.

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки_____ Арсагириева Т.А.

(подпись)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ /
МОДУЛЯ «Физика наноструктур»

(наименование дисциплины / модуля)

Направление подготовки Педагогическое образование.

Профили «Физическое образование» (год набора 2022, форма обучения очная)

на 20____/ 20____учебный год

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ n/n	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений