

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 15 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.04 Проблемы современной физики

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план g440401_23_ПМиФ.plx

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое
образование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	20	20	20	20
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	47	47	47	47
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.физ.-мат.н., доц., Ким Де Чан _____

Рабочая программа дисциплины

Проблемы современной физики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
утвержденного приказом ректора от 22.02.2023 № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 21 апреля 2023 г. №09

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

11 мая 2023 г. протокол №09

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 16
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

44.04.01

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС ФМП

44.04.01

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение дисциплины «Проблемы современной физики» направлено на формирование у студентов научного представления об окружающем мире на основе изучения специальных вопросов и идей естественных наук, развитие мыслительных операций анализа, синтеза, сравнения, оценки, дедукции, индукции и создание предпосылок для овладения опытом применения научного метода при выполнении задач профессиональной деятельности. Изучение дисциплины обеспечивает достижение целей основной образовательной программы магистратуры «Прикладная математика и физика», направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.01.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии в физике	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Углубленное изучение математики в группах естественнонаучного профиля	
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен реализовывать программы обучения по преподаваемой дисциплине с учетом современных методов и педагогических технологий в образовательных организациях разных уровней образования

Индикатор 1	ПК-2.1. Владеет основными понятиями, теоретическими положениями, структурой преподаваемой дисциплины и выделяет взаимосвязь между составными элементами дисциплины
Индикатор 2	ПК-2.2. Формирует по дисциплине теоретический материал, подбирает необходимый инструментарий, анализирует варианты его изложения
Индикатор 3	ПК-2.3. Использует актуальные методики и способы изложения материала по дисциплине
Индикатор 4	ПК-2.4. Осуществляет преподавательскую деятельность согласно программе преподаваемой дисциплины с учетом современных достижений науки и передового опыта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия, теоретические положения, структуру преподаваемой дисциплины и взаимосвязь между составными элементами дисциплины; способы формирования по дисциплине теоретического материала и способы подбора необходимого инструментария, варианты его изложения; актуальные методики и способы изложения материала по дисциплине; методы осуществления преподавательской деятельности согласно программе преподаваемой дисциплины с учетом современных достижений науки и передового опыта
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять основные понятия, теоретические положения, структуру преподаваемой дисциплины и взаимосвязь между составными элементами дисциплины; формировать по дисциплине теоретического материала и осуществлять подбор необходимого инструментария, варианты его изложения; разрабатывать актуальные методики и способы изложения материала по дисциплине; осуществлять преподавательскую деятельность согласно программе преподаваемой дисциплины с учетом современных достижений науки и передового опыта
3.3	Владеть:
3.3.1	основными понятиями, теоретическими положениями, структурой преподаваемой дисциплины и взаимосвязь между составными элементами дисциплины; способами формирования по дисциплине теоретического материала и методами подбора необходимого инструментария, варианты его изложения; актуальными методиками и способами изложения материала по дисциплине; методами осуществления преподавательской деятельности согласно программе преподаваемой дисциплины с учетом современных достижений науки и передового опыта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Физика. Современные проблемы						
1.1	Пр	Предмет и структура физики	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	1	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4

1.2	Пр	Основные этапы развития физики	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	1	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
1.3	Пр	Фундаментальные физические теории	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
1.4	Ср	Современная экспериментальная физика	2	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
1.5	Ср	Основные нерешенные проблемы физики	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
1.6	Ср	Связь физики с другими науками и техникой	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
1.7	Экзамен	Физика. Современные проблемы	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 2. Современное состояние физики элементарных частиц						
2.1	Пр	Шестнадцать фундаментальных частиц	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
2.2	Пр	Фундаментальные векторные бозоны.	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
2.3	Ср	Константы взаимодействия	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
2.4	Ср	Суперструны	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
2.5	Ср	Коллайдеры	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
2.6	Экзамен	Современное состояние физики элементарных частиц	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 3. Физика космологии						
3.1	Пр	Стандартная Модель Вселенной	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.2	Ср	Раздувающаяся Вселенная и инфлатон	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
3.3	Ср	Космологическая постоянная	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4

3.4	Экзамен	Физика космологии	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 4. Сверхпроводимость						
4.1	Пр	Открытие сверхпроводимости	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	4	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
4.2	Пр	Низкотемпературные сверхпроводники	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
4.3	Ср	Низкотемпературные сверхпроводники.	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
4.4	Ср	Высокотемпературные сверхпроводники (ВТП) и проблема получения комнатотемпературных сверхпроводников (КТСП)	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
4.5	Экзамен	Сверхпроводимость	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 5. Квантовый эффект Холла						
5.1	Пр	Эффект Холла и его применения	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	1	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
5.2	Пр	Двумерные электронные системы	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	1	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
5.3	Ср	Целочисленный квантовый эффект Холла	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
5.4	Ср	Дробный квантовый эффект Холла	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
5.5	Экзамен	Квантовый эффект Холла	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 6. Фуллерены, графены и нанотрубки. Процесс открытия						
6.1	Пр	Открытие, свойства и применение фуллеренов и нанотрубки	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4

6.2	Пр	Открытие, свойства и применение графенов	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	2	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
6.3	Ср	Открытие, свойства и применение фуллеренов и нанотрубок.	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
6.4	Ср	Открытие, свойства и применение графенов	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
6.5	Экзамен	Фуллерены, графены и нанотрубки. Процесс открытия	2	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
	Раздел	Раздел 7. Проблема управляемого термоядерного синтеза						
7.1	Пр	Термоядерный синтез	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
7.2	Пр	Управляемый термоядерный синтез и проблема реализации его.	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	Работа в малых группах, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
7.3	Ср	Термоядерный синтез	2	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
7.4	Ср	Управляемый термоядерный синтез и проблема реализации его	2	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4
7.5	Экзамен	Проблема управляемого термоядерного синтеза	2	3	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3	0	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Коллоквиум №1 Основные проблемы физики. Основные нерешенные проблемы физики. Связь физики с другими науками и техникой.

Наиболее актуальные направления развития физики: Астрофизика. Проблемы управляемой термоядерной энергетики, физики наноструктур, квантового эффекта Холла. Решение задач.

Коллоквиум №2 .Современное состояние физики элементарных частиц. Шестнадцать фундаментальных частиц.

Фундаментальные векторные бозоны. Константы взаимодействия. Суперструны. Коллайдеры. Решение задач.

Коллоквиум №3. Физика космологии. Стандартная Модель Вселенной. Раздувающаяся Вселенная и инфлатон.

Космологическая постоянная. Решение задач. Коллоквиум №4. Физика конденсированного состояния. Проблемы создания новых материалов с уникальными характеристиками. Низкоразмерные квантовые структуры. Двумерные электронные системы. Высокотемпературная сверхпроводимость. Целочисленный квантовый эффект Холла.
6.2. Темы письменных работ
Учебным планом не предусмотрено
6.3. Фонд оценочных средств
<p>Промежуточная аттестация (2 семестр) - экзамен. Структура экзаменационного билета: Два теоретических вопроса по темам разделов: Раздел 1. Физика. Современные проблемы. 1.1. Основные этапы развития физики. Фундаментальные физические теории. 1.2. Основные нерешенные проблемы физики. Связь физики с другими науками и техникой. 1.3. Современная экспериментальная физика</p> <p>Раздел 2. Современное состояние физики элементарных частиц. 2.1. Современное состояние физики элементарных частиц. Шестнадцать фундаментальных частиц. 2.2. Физика конденсированного состояния. 2.3. Проблемы создания новых материалов с уникальными характеристиками. 2.4. Низкоразмерные квантовые структуры. 2.5. Двумерные электронные системы.</p> <p>Раздел 3. Физика Космологии 3.1. Проблема великого объединения. Суперсимметрия. Проблема барионной асимметрии. 3.2. Масса нейтрино и эволюция Вселенной. 3.3. Создание новых типов памяти сверхвысокой емкости.</p> <p>Раздел 4. Сверхпроводимость. 4.1. Открытие сверхпроводимости. Теория сверхпроводимости Гинзбурга-Ландау. 4.2. Сверхпроводимость второго рода. Вихри Абрикосова. 4.3. Высокотемпературная сверхпроводимость. 4.4. Проблема создания комнатотемпературного сверхпроводника.</p> <p>Раздел 5. квантовый эффект Холла. 5.1. Эффект Холла и применение его. 5.2. Целочисленный квантовый эффект Холла. 5.3. Дробный квантовый эффект Холла 5.4. Квантовые компьютеры.</p> <p>Раздел 6. Фуллерены, графены и нанотрубки. Процесс открытия. 6.1. Открытие фуллеренов и применение их. 6.2. Графен и применение его. 6.3. Углеродные нанотрубки.</p> <p>Раздел 7. Проблема управляемого термоядерного синтеза 1.1. Проблемы термоядерной энергетики.</p>
6.4. Перечень видов оценочных средств
Практическое занятие; коллоквиумы; экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Ясницкий Л. Н., Данилевич Т. В.	Современные проблемы науки: учебное пособие	Москва: Лаборатория знаний, 2021	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602084
Л1. 2	Басалаев Ю. М.	История и методология физики. Ч.1. Методология: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020	1	URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685015

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Краснопевце в Е. А.	Спецглавы физики: статистическая физика равновесных систем: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирски й государственн ый технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575483

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Воронов В.К., Подоплелов А.В.	Современная физика: учебное пособие	Москва: КомКнига, 2005	30	
Л3. 2	Трофимова Т.И.	Физика 500 основных законов и формул: Справочник для студ. вузов	Москва: Высшая школа, 2007	5	
Л3. 3	Акоста В., Кован К., Грэм Б.	Основы современной физики: учебное пособие	Москва: Просвещение, 1981	7	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	Mathcad Education-University Edition

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость

Пр	2319	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторная установка «Биопризма Френеля»; - лабораторная установка «Вращательное движение с равномерным ускорением»; - лабораторная установка «Закон Малюса»; - лабораторная установка «Закон Стефана-Больцмана»; - лабораторная установка «Закон Фарадея»; - лабораторная установка «Зарядка и разрядка конденсатора»; - лабораторная установка «Линейные спектры со спектрометром низкого разрешения»; - лабораторная установка «Магнитное поле цилиндрической катушки»; - лабораторная установка «Наклонная плоскость»; - лабораторная установка «Поверхностное натяжение»; - лабораторная установка «Простые гармонические колебания»; - лабораторная установка «Равноускоренное движение»; - лабораторная установка «Сила Лоренца»; - лабораторная установка «Уравнение линзы»; - зеркало Френеля на ножке; - мобильная зеленая доска вращающаяся – 1шт.; - комплект для практикума по механике (включает 4 работы по механике поступательного движения); - комплект для практикума по молекулярной физике(включает 3 работы по тепловым явлениям и газовым законам); - комплект для практикума по электричеству (включает 4 работы по электродинамике); - комплект для практикума по оптике(включает 4 работы по геометрической и волновой оптике); - интерактивный дисплей Teachtouch 82 (new); - лазерный принтер Samsung «CLX-3305»; - шкала электромагнитных излучений; - фундаментальные физические постоянные (наглядные пособия); - ноутбук Lenovo IdeaPad G5070 – 6 шт.; - ноутбук Fujitsu A512 – 4 шт.; - портативная ПЭВМ RayBook Bi149 – 2 шт.; <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест) – 16/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.; - ПК: AMD Athlon64x2 50002x1Gb 250Gb DVD-RW 350 Wkb/mouse - Монитор терминал Samsung 943N - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для лаборанта – 1/1 шт.
Ср	2201	читальный зал №1	<p>Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>

Экзамен	2319	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторная установка «Биопризма Френеля»; - лабораторная установка «Вращательное движение с равномерным ускорением»; - лабораторная установка «Закон Малюса»; - лабораторная установка «Закон Стефана-Больцмана»; - лабораторная установка «Закон Фарадея»; - лабораторная установка «Зарядка и разрядка конденсатора»; - лабораторная установка «Линейные спектры со спектрометром низкого разрешения»; - лабораторная установка «Магнитное поле цилиндрической катушки»; - лабораторная установка «Наклонная плоскость»; - лабораторная установка «Поверхностное натяжение»; - лабораторная установка «Простые гармонические колебания»; - лабораторная установка «Равноускоренное движение»; - лабораторная установка «Сила Лоренца»; - лабораторная установка «Уравнение линзы»; - зеркало Френеля на ножке; - мобильная зеленая доска вращающаяся – 1 шт.; - комплект для практикума по механике (включает 4 работы по механике поступательного движения); - комплект для практикума по молекулярной физике(включает 3 работы по тепловым явлениям и газовым законам); - комплект для практикума по электричеству (включает 4 работы по электродинамике); - комплект для практикума по оптике(включает 4 работы по геометрической и волновой оптике); - интерактивный дисплей Teachtouch 82 (new); - лазерный принтер Samsung «CLX-3305»; - шкала электромагнитных излучений; - фундаментальные физические постоянные (наглядные пособия); - ноутбук Lenovo IdeaPad G5070 – 6 шт.; - ноутбук Fujitsu A512 – 4 шт.; - портативная ПЭВМ RayBook Bi149 – 2 шт.; <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели (посадочных мест) – 16/12 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.; - ПК: AMD Athlon64x2 50002x1Gb 250Gb DVD-RW 350 Wkb/mouse - Монитор терминал Samsung 943N - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для лаборанта – 1/1 шт.
---------	------	--	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- практические занятия

При подготовке к практическим занятиям обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), выработка способности и готовности их использования на практике. В процессе практических занятий у обучающегося формируется интеллектуальное умение, готовность к ответам на контрольные и дополнительные вопросы, навык работы с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины и осуществляется выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов

по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».