

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 17.02.2026 10:05:11
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Директор
Елабужского института КФУ
 Е.Е. Мерзон.
" 22 " 05 20 24 г.



Программа дисциплины (модуля)
История физики

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. (Кафедра физики, отделение математики и естественных наук).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен формировать физико-математическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в урочной и внеурочной деятельности
ПК-4.1	Знает технологии формирования физико-математической культуры обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в урочной и внеурочной деятельности
ПК-4.2	Умеет формировать физико-математическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в урочной и внеурочной деятельности
ПК-4.3	Владеет способностью формировать физико-математическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в урочной и внеурочной деятельности

Должен знать:

технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике

Должен уметь:

формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики

Должен владеть:

способностью формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к дисциплинам по выбору и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа
		P		

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики Элементы физики в древних культурах	10	2	4	0	6
2.	Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения	10	4	8	0	12
3.	Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX)	10	4	8	0	12
4.	Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в.	10	4	8	0	12
5.	Тема 5. Развитие современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.	10	4	8	0	12
	Итого: 144 ч. (из них 36 ч. контроль)		18	36	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики Элементы физики в древних культурах

Предмет, задачи и методы истории науки. Основные этапы развития физики и периодизация ее истории.

Эволюция представлений о природе и её первоначалах у досократиков. Античные атомисты (Левкипп, Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар). Пифагор и Платон - провозвестники математического естествознания. Физика и космология Аристотеля. Евклид и его "Начала". Архимед и Герон Александрийский: законы рычага и гидростатики, пять простых машин. Проблема измерения времени. Оптика Евклида, Архимеда, Герона Александрийского и Птолемея. Геоцентрическая система мира Птолемея.

Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения

Упадок европейской науки. Освоение античного знания арабской наукой: статика и учение об удельных весах (аль-Бируни, аль-Хазини и др.), оптика (Альхазен и др.), строение вещества (Аверроэс). Влияние арабов на возраждающуюся европейскую науку XI-XIII вв. Возникновение университетов. Статистика в сочинениях Иордана Неморария. Кинематические исследования У. Гейтсбери и Т. Брадвардина (понятие скорости неравномерного движения), а также У. Оккама и Ж. Буридана (концепция импетуса и проблема относительности движения). Учение о свете (Р. Гроссетест, Р. Бэкон, Э Вителлий). Физические открытия, механика и изобретения Леонардо да Винчи (законы трения, явления капиллярности, фотометрия и геометрическая оптика и т. д.). Создание Н. Коперником гелиоцентрической системы мира - важная предпосылка научной революции XVII в.

Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX)

Кеплеровские законы движения планет. Механика Г. Галилея. Основные достижения физики XVII в. Исследования У. Гильберта в области электричества и магнетизма. Геометрическая оптика Кеплера, В. Снеллиуса и Декарта. "Математические начала натуральной философии" Ньютона. Представление о пространстве и времени (абсолютные пространство и время, симметрии пространства и времени, принцип относительности). Три основных закона ньютоновской механики. Закон всемирного тяготения и небесная механика. Оптика Ньютона. Волновая теория света О. Френеля (её развитие в работах О. Коши). Электродинамика (от Х. Эрстеда к А. М. Амперу). Теория теплопроводности Ж. Фурье. Теория тепловых машин С. Карно. Накопление знаний об электричестве и магнетизме в 1820-1830-е гг. (Дж. Генри, М. Фарадей, Э. Х. Ленц, Б. С. Якоби и др.). Открытие Фарадеем электромагнитной индукции. Силовые линии и идея поля у Фарадея. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и электромагнитная теория света.

Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в.

Открытия: рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон, эффект Зеемана (В. К. Рентген, А. Беккерель, Дж. Томсон, М. Складовская-Кюри, П. Кюри, Э. Резерфорд и др.). Кризис классической физики. Электронная теория Х. А. Лоренца и электромагнитно-полевая картина мира. Квантовая теория излучения М. Планка. Световые кванты А. Эйнштейна. Специальная теория относительности. Квантовая теория атома водорода Н. Бора и её обобщение. Квантовая механика в матричной форме (В. Гейзенберг, М. Борн, П. Иордан). Волны вещества Л. де Бройля и волновая механика Э. Шредингера. Квантовая электродинамика, релятивистская квантовая теория электрона и квантовая теория поля. Физика атомного ядра и элементарных частиц (от нейтрона до мезонов). Космические лучи и ускорители заряженных частиц.

Тема 5. Развитие современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.

Цепная ядерная реакция деления урана и введение понятия критической массы. Создание атомной промышленности и первых атомных бомб. Предыстория освоения термоядерной энергии. Создание термоядерного оружия. Атомная энергетика. Магнитно-резонансные явления: электронный парамагнитный резонанс (ЭПР, Е. К. Завойский) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта. Физика явлений сверхпроводимости и сверхтекучести. Теория фазовых переходов. Создание мазеров и

лазеров. Интенсивное развитие физики элементарных частиц. Создание больших ускорителей заряженных частиц. Коллайдеры и накопительные кольца. Пузырьковые камеры и другие средства регистрации частиц. Открытие квазаров; реликтового излучения, подтверждающего гипотезу "горячей. Вселенной"; пульсаров, отождествлённых с нейтронными звёздами. Развитие физики чёрных дыр.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий основной и дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении

условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Книги по истории физики - <http://edu.delfa.net/Interest/biography/biblio.htm>

Сайт, посвященный вопросам естествознания - <http://www.naturalscience.ru>

Сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится повторение и закрепление теоретического материала, изученного на лекции или в ходе самостоятельной работы. Работа на практических занятиях предполагает активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
экзамен	Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория № 69 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenyx1202, микрофоны. Доска меловая настенная 1 шт. Картины 19 шт. Веб-камера 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебная аудитория № 86 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест) 100 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Монитор LG,22d 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenyx1202, микрофоны, Портреты 12 шт. Веб-камера. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная аудитория № 66 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Электричества и энергетики). Комплект мебели (посадочных мест) 32 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска 1 шт. Парты с учебным оборудованием 5 шт. Ноутбук 11 шт. Стола 4 шт. Стол с лабораторным оборудованием 3 шт.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика и физика".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.В.ДВ.03.01 История физики

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
- 4.1. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**
- 4.1.1. Устный опрос
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.2. Тестирование
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.1.3. Реферат
 - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.3.2. Критерии оценивания
 - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 4.2.1. Экзамен
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-4 Способен формировать физико-математическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в урочной и внеурочной деятельности	<p>Знать технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике</p> <p>Уметь формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики</p> <p>Владеть способностью формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики</p>	<p>Текущий контроль: Устный опрос по темам 1-5, тестирование по темам 1-5, реферат по темам 1-5 Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики Элементы физики в древних культурах Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX) Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в. Тема 5. Развитие современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.</p> <p>Промежуточная аттестация: ЭКЗАМЕН</p>

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	
ПК-4	Знает технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике	Знает основные технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает отдельные технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает технологии формирования физико-математической культуры обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе исторических сведений по физике
	Умеет формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики	Умеет формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не умеет формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики
	Владеет способностью формировать физико-	Владеет способностью формировать физико-	Владеет способностью формировать физико-	Не владеет способностью

математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики	математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	формировать физико-математическую культуру обучающихся в урочной и внеурочной деятельности, используя исторические сведения из области физики
--	--	--	---

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

10 семестр:

Текущий контроль:

Устный опрос по темам: Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики. Элементы физики в древних культурах Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения. Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX). Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в. Тема 5. Развития современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.

Максимальное количество баллов по БРС – 20 баллов

Тестирование по темам: Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики. Элементы физики в древних культурах Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения. Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX). Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в. Тема 5. Развития современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.

Максимальное количество баллов по БРС - 15 баллов

Реферат по темам: Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики. Элементы физики в древних культурах Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения. Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX). Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в. Тема 5. Развития современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.

Максимальное количество баллов по БРС 15 баллов.

Итого: 20+15+15=50 баллов.

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

Промежуточная аттестация – экзамен – 50 баллов.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Виды оценок:

Для экзамена:

86-100 - отлично

71 – 85 - хорошо

56-70 - удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-13 баллов ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0--10 баллов ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

1. Устный опрос

Тема 1. Введение. Основные этапы развития физики *Элементы физики в древних культурах*

1. Натурфилософские представления древнегреческих ученых.
2. Физика Аристотеля.
3. Исследования Архимеда по механике.
4. Жизнь и научная деятельность Аристотеля
5. Жизнь и научная деятельность Архимеда (286-212 гг до н.э.)
6. Греческая наука эпохи Платона и Аристотеля
7. Наука эпохи эллинизма
8. Римская наука
9. Оптика Эвклида.

Тема 2. Физика в средние века и в эпоху Возрождения

10. Физика на арабском средневековом Востоке.
11. Роджер Бэкон - провозвестник новой науки.
1. Естественнаучные исследования Леонардо да Винчи.
2. Н. Коперник и его влияние на развитие естествознания.
3. Философия и естествознание (работы Дж. Бруно, Ф. Бэкона, Р. Декарта).
4. Работы Кеплера по астрономии и небесной механике.

Тема 3. Классическая физика (XVII - XIX)

- 1 Три основных закона ньютоновской механики
- 2 Вывод законов Кеплера
- 3 Конечность скорости света
- 4 Представление о кинетической природе теплоты
5. Волновая теория света О. Френеля
6. Открытие Фарадеем электромагнитной индукции
7. Теория электромагнитного поля Максвелла
8. Опыты Г. Герца
9. Открытие закона сохранения энергии
10. Броуновское движение
11. Изобретение радио А. С. Попов, Г. Маркони.

Тема 4. Научная революция в физике в первой трети XX в.

1. В чем суть открытия Беккереля?
2. Что такое фотоэффект?
3. Основные законы Столетова
4. Корпускулярно-волновой дуализм – что это?
5. В чем суть постулатов Бора?
6. В чем расхождение классической и квантовой физики?
7. Как был открыт нейтрон?

Тема 5. Развитие современной физики во второй половине XX - начале XXI вв.)

1. Какая ядерная реакция называется цепной?
2. Водородная бомба
- 3 В чем исключительная особенность полупроводников?
4. Что такое сверхпроводимость? сверхтекучесть?
5. В чем отличие мазеров и лазеров.

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. По каждой теме из банка тестовых заданий формируется тест из 10 вопросов. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

4.1.2.2. Критерии оценивания

4-15 баллов ставится, если обучающийся дал:

86% правильных ответов и более.

11-13 баллов ставится, если обучающийся дал:

От 71% до 85 % правильных ответов.

9-10 баллов ставится, если обучающийся дал:

От 56% до 70% правильных ответов.

0-8 баллов ставится, если обучающийся дал:

55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Примерные тестовые задания из банка по темам 1-4

1. Кто был родоначальником древней греческой науки?

Пифагор

Демокрит

Фалес Милетский

Евклид

2. Что Галилей считал критерием знания?

наблюдение

обобщение наблюдений

построение гипотез

эксперимент

3. Кто является крестным отцом физической науки (название его книги "Физика" стало названием физической науки)?

Лукреций Кар

Анаксагор

Аристотель

Платон

4. Каким представлял себе пространство Эвклид?

заполненным эфиром, ограниченным небесным сводом

пустым, безграничным, изотропным, имеющим три измерения

пустым, ограниченным, плоским

заполненным эфиром, безграничным, имеющим три измерения

5. Кто был первым ученым, разработавшим конструкции военных машин?

Евклид

Архимед

Аристарх Самосский

Галилей

6. Какими опытами Галилей опроверг классификацию движений, данную Аристотелем?

опытами по падению тел с башни различной высоты

опытами по движению тел по наклонной плоскости

опытами по бросанию тел под углом к горизонту

опытами по изучению прямолинейного движения тел разной массы

7. Кого считают основоположником теории дальнего действия?

Галилея

Гёзкона

Ньютона

Фарадея

8. Какие из указанных законов и явлений были открыты не Ньютоном?

закон всемирного тяготения

законы движения

дисперсия света

взаимодействие электрических зарядов

9. Какие из указанных ученых не принимали участие в создании специальной теории относительности?

Планк

Эйнштейн

Пуанкаре

Лоренц

10. Опровергает ли специальная теория относительности классическую теорию?

да, опровергает

нет, не опровергает

обе теории равноправны

формулы специальной теории относительности неприменимы для описания движения тел с малыми скоростями

11. С какой скоростью по сравнению со скоростью света могут двигаться материальные тела?

тела могут двигаться с любой скоростью

скорость материальных тел не может быть больше скорости света

скорость материальных тел может быть больше скорости света

скорость света зависит от системы отсчета

12. Какая работа сыграла решающую роль в утверждении идей специальной теории относительности- работа Эйнштейна "К электродинамике движущегося тела"

статья Пуанкаре "О динамике электрона"

книга Лармора "Эфир и материя"

статья Лоренца "К электродинамике движущихся сред"

13. Кем был написан первый фундаментальный труд по электричеству и магнетизму?

Декартом Эйлером Гильбертом Перегрином

14. Кому принадлежит идея создания громоотвода?

Франклину Рихману Эпинусу Ломоносову

15. Именем какого ученого назван закон взаимодействия электрических зарядов?

Кавендиша Робайсона Кулона Франклина

16. Кем было впервые создано устройство для производства непрерывного электрического тока?

Вольтой Гальвани Зульцером Вильке

17. Кем впервые экспериментально была показана связь между электрическими и магнитными явлениями?

Фарадеем Эрстедом Араго Био

18. Какой основной закон электромагнетизма установил Ампер?

закон взаимодействия элементов тока

закон взаимодействия магнитов

закон взаимодействия магнита и тока

закон взаимодействия электрического тока с магнитной стрелкой

19. Какое открытие в первой половине XIX в. сыграло определяющую роль в развитии теории электромагнетизма?

открытие взаимодействия токов

открытие явления электромагнитной индукции

открытие явления самоиндукции

открытие взаимодействия электрических зарядов

20. Кем были предсказаны электромагнитные волны?

Фарадеем Максвеллом Герцем Ампером

21. Кто является основателем квантовой теории?

Планк Бор Эйнштейн Рэлей

22. Кому принадлежит открытие электрона?

Томсону Круксу Стонего Резерфорду

23. Кто открыл X-лучи?

Рентген Крукс Стокс Ленард

24. Какая гипотеза или идея лежит в основе теории о строении материи Левкиппа и Демокрита?

идея о существовании праматери

концепция элементов Эмпедокла

атомная гипотеза

идея о четырех основных элементах Аристотеля

25. Кем был установлен закон, связывающий свойства элементов с их атомным весом?

Каннищаро Дальтоном Прустом Менделеевым

26. Кому принадлежит открытие атомного ядра?

Томсону Бору Резерфорду Паули

27. Кто впервые применил квантовую теорию для объяснения строения атома?

Резерфорд Бор Гейзенберг Франк и Герц

28. Кем была создана волновая квантовая механика?

Гейзенбергом Борном Шредингером Иорданом

29. Кем впервые была высказана идея о наличии волновых свойств у частиц?

Луи де Бройлем Шредингером Эйнштейном Планком

4.1.3. Реферат

4.1.3.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;
кегель: 14 пт (пунктов);
красная строка: 1,25 см;
междустрочный интервал: полуторный;
выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается сверху. Подрисуючную нумерацию и надпись располагать внизу.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть
- заключение
- список использованных источников
- приложения

4.1.3.2. Критерии оценивания

14-15 баллов ставится, если обучающийся:

Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

11-13 баллов ставится, если обучающийся:

Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

9-10 баллов ставится, если обучающийся:

Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

0-8 баллов ставится, если обучающийся:

Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Темы рефератов:

1. Учение Платона о материи (диалог "Тимей").
2. Учение о движении в физике и космологии Аристотеля.
3. Гидростатика Архимеда (трактат "О плавающих телах").
4. Оптические знания в Средние века (XI-XIV вв., Альзахен, Гроссетест, Р. Бэкон, Э. Вителлий и др.).
5. Проблема относительности движения (от У. Оккама и Ж. Буридана до Г. Галилея и И. Ньютона).
6. Роль астрономии в формировании и развитии классической механики (от Н. Коперника к И. Кеплеру, Галилею и Ньютону).
7. Законы сохранения в механике (от Х. Гюйгенса до Ж.Л. Лагранжа).
8. Техника в культуре Нового времени.
9. Российский вклад в физику XVIII в. (М.В. Ломоносов, Г. Рихман, Л. Эйлер, Ф. Эпинус и др.).
10. Значение Парижской политехнической школы и математического анализа в создании классической физики (от П.С. Лапласа к оптике О. Френеля, теории теплопроводности Ж. Фурье, электродинамике А.М. Ампера, термодинамике С. Карно).
11. От "Размышления о движущей силе огня" С. Карно к основам термодинамики У. Томсона и Р. Клаузиуса.
12. Гипотеза "тепловой смерти Вселенной" У. Томсона и Р. Клаузиуса.
13. История формирования технических наук классического и неклассического типа.
14. Открытие М. Фарадеем явления электромагнитной индукции - экспериментальной основы электромагнетизма.
15. Синтез классической электродинамики "Трактате об электричестве и магнетизме" Дж.К. Максвелла.
16. Дискуссии о механическом и статистическом обосновании 2-го начала термодинамики на рубеже XIX и XX вв. (Л. Больцман, М. Планк, Й. Лошмидт, А. Пуанкаре и др.).
17. Соотношение эксперимента и теории в открытии электрона и первые шаги на пути к электронной теории материи (Дж. Дж. Томсон, Э. Вихерт, Х.А. Лоренц, П. Зеeman и др.).
18. Электромагнитная концепция массы и электромагнитно-полевая картина мира.
19. Трудности и критика классической механики и ньютоновской теории тяготения накануне теории относительности (Э. Мах и др.).
20. От квантов действия М. Планка к квантам А. Эйнштейна.

21. Открытие ядерной структуры атома и его роль в создании квантовой теории атома водорода (от Э. Резерфорда к Н. Бору).
22. Роль эксперимента в формировании и развитии общей теории относительности.
23. Восприятие теорий относительности и квантовой механики в России СССР и отечественный вклад в разработку этих теорий.
24. Вариационная структура основных уравнений физики, теорема Нетер и связь законов сохранения с принципами симметрии.
25. Первые отечественные научные школы: П.Н. Лебедева, А.Ф. Иоффе, Д.С. Рождественского и Л.И. Мандельштама.
26. Нобелевские премии по физике как источник изучения истории физики XX в. Отечественные "нобелевцы" и работы "нобелевского уровня", не удостоенные Нобелевской премии.
27. Принцип автофазировки (В.И. Векслер, Э. Макмиллан) и создание больших циклических ускорителей нового поколения (в 1950-1960-е гг.).
28. Первые шаги на пути использования ядерной энергии: создание первых образцов ядерного оружия. Особенности советского атомного проекта.
29. Релятивистская космология в конце XX в. Проблема лямбда-члена и космического вакуума.
30. Кварковая структура адронов и теория электрослабого взаимодействия: формирование теоретических представлений и экспериментальное подтверждение (история создания стандартной модели в физике элементарных частиц).

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине в 10 семестре предусмотрен экзамен.

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

38-50 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

31-37 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

16-30 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-15 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы к экзамену

1. Натурфилософские представления древнегреческих ученых.
2. Физика Аристотеля.
3. Исследования Архимеда по механике.
4. Оптика Эвклида.
5. Роджер Бэкон - провозвестник новой науки.
6. Естественнонаучные исследования Леонардо да Винчи.
7. Н. Коперник и его влияние на развитие естествознания

8. И.Кеплер и развитие астрономии.
9. Открытия Галилея в области механики, астрономии, оптики.
10. Работы Паскаля, Торричелли, Герике по гидроаэростатике.
11. Научная деятельность Х. Гюйгенса и Гука.
12. "Математические начала натуральной философии". Оптика Ньютона.
13. Физическая картина мира по Ньютону.
14. История создания закона сохранения энергии.
15. Становление статистической физики.
16. Франклин, Рихман, Эпинус, Кулон - основоположники учения об электричестве.
17. Вклад Л.Гальвани, А.Вольта, Г.Ома, А.Ампера в развитие электродинамики.
18. Открытия М.Фарадея.
19. Создание теории электромагнитного поля Д.Максвеллом.
20. Рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон
21. Квантовая гипотеза Планка; постоянная Планка
22. Световые кванты Эйнштейна и квантовая теория фотоэффекта.
23. Открытие Э. Резерфордом ядерного строения атомов
24. Квантовая теория атома водорода Бора
25. Протонно-нейтронное строение ядра
26. Первые ядерные реакции с искусственно ускоренными протонами
27. Цепная ядерная реакция
28. Создание атомной промышленности и первых атомных бомб
29. Исследование полупроводников и открытие транзисторного эффекта
30. Атомная энергетика
31. Создание больших ускорителей заряженных частиц
32. Открытие квазаров
33. Развитие физики чёрных дыр

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.01 История физики*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Гусейханов, М. К. История и методология физики / М. К. Гусейханов, Т. А. Гуйдалаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356111>

2. Щербаков, Р. Н. Великие физики как педагоги: от научных исследований — к просвещению общества : учебное пособие / Р. Н. Щербаков. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 299 с. — ISBN 978-5-93208-687-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/387644> .

3. Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — 3-е изд., перераб и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-9420-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233201>

4. Григорьев, В. И. О физиках и физике / В. И. Григорьев. - 2-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0932-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59504>

5. Поликарпов, В. С. История науки и техники : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3408-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206372>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Office Professional Plus 2010

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»