

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные проблемы физики

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физико-математическое образование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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): профессор, д.н. (профессор) Нефедьев Л.А. (Кафедра общей физики, Отделение физики), LANefedev@kpfu.ru

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
ОПК-8	Способен проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований
ПК-1	Способен проектировать и реализовывать процесс обучения физике и математике с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

актуальные проблемы естественных наук для постановки исследовательских задач в области образования; сущность, специфику исследовательского процесса в области образования; алгоритмы разработки, структуру и методы научно-исследовательского поиска по актуальной проблематике; общенаучные и специальные, теоретические и эмпирические методы научного изучения. Демонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области

Физические законы и теории с применением адекватного математического аппарата; количественное описание свойств модельных систем; строить физические модели, решать конкретные задачи заданной степени сложности и анализировать получающиеся решения

Должен уметь:

использовать знания естественных наук для постановки исследовательских задач в области образования; пользоваться базовыми исследовательскими процедурами психологии и педагогики для выполнения исследовательских задач; анализировать образовательный процесс, собственную деятельность, выявляя проблемы, которые могут быть решены в рамках исследовательской деятельности; грамотно и профессионально применять полученное теоретическое знание для решения вопросов и проблем образовательного спектра; планировать, организовывать и осуществлять исследовательскую работу по актуальной для современной образовательной системы проблематике; грамотно презентовать и оформлять результаты научно-исследовательского поиска. Осуществлять трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями.

Должен владеть:

навыками сбора, изучения, обобщения и систематизации информации для постановки исследовательских задач; методиками организации и реализации научно-исследовательских процессов; методами сбора и обработки научной информации; приемами презентации и оформления достигнутых результатов исследовательской деятельности.

Владеть методами научно-педагогического исследования в предметной области. Владеть методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- выявлять существенные признаки, устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; опознавать в природных явлениях известные физические модели;
- применять для описания физических явлений известные физические модели;
- строить математические модели для описания простейших физических явлений;
- измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;
- владеть физическим научным языком;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами представления физической информации;
- выразить физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);

- ☑ давать определения основных физических понятий и величин;
- ☑ формулировать основные физические законы и границы их применимости;
- ☑ использовать международную систему единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; владеть методом оценки порядка физических величин при их расчетах;
- ☑ владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин;
- ☑ получать ответы при решении физических задач, тематика которых соответствует содержанию курса; решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований;
- ☑ использовать численные значения фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших физических экспериментов;
- ☑ применять знание физических теории для анализа незнакомых физических ситуаций;
- ☑ аргументировать научную позицию при анализе лженаучных, псевдонаучных и антинаучных утверждений; называть и давать словесное и схемотехническое описание основных физических экспериментов;
- ☑ называть фамилии ученых физиков, внесших существенный вклад в развитие физической науки;
- ☑ структурировать физическую информацию, используя научный метод исследования;
- ☑ проводить численные расчеты физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 "Педагогическое образование (Физико-математическое образование)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 33 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 39 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Физика сложных систем, теории хаоса и фракталов.	2	4	0	8	0	0	0	12
2.	Тема 2. Теории объединения, такие как теории струн и теория М. Развитие квантовой гравитации.	2	4	0	8	0	0	0	12
3.	Тема 3. -Теории о происхождении темной материи и темной энергии.	2	4	0	4	0	0	0	15
	Итого		12	0	20	0	0	0	39

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Физика сложных систем, теории хаоса и фракталов.

Сложные системы: основные мотивы и понятия . Открытые и закрытые системы, эргодичность и ее нарушение, множественность равновесий. Неравновесная динамика, эффекты старения. Масштабная инвариантность, фрактальность. Возбуждаемая среда, автоволны, диссипативные структуры, автосолитоны.

Элементы качественной теории динамических систем. Диссипативные системы. Фазовый портрет, траектория, основные типы бифуркаций на плоскости. Устойчивость, характеристические показатели Ляпунова. Понятие аттрактора. Бифуркации в многомерных системах. Хаос в динамических системах и сценарии (пути) его возникновения. Фрактальные структуры и их размерность.

Пространственно-временные структуры в физических и химических системах.

Тема 2. Теории объединения, такие как теории струн и теория М. Развитие квантовой гравитации.

Нерешённые проблемы современной физики

Пятая сила

Теории Великого объединения

Исключительно простая теория всего

Единая теория поля

Стандартная модель

Сильное взаимодействие

Электрослабое взаимодействие

Слабое взаимодействие

Гравитация

- переносчик электромагнитного взаимодействия - фотон,

- переносчики слабого взаимодействия - бозоны,

- переносчики сильного взаимодействия - глюоны,

- переносчики гравитационного взаимодействия - гравитоны.

Тема 3. -Теории о происхождении темной материи и темной энергии.

Небесные тела. Галактики. Местные скопления. Сверхскопления.

Наблюдаемая Вселенная. Астрономическая Вселенная. Метагалактика. Структура Вселенной имеет несколько уровней организации: Небесные тела. Галактики. Местные скопления. Сверхскопления. Войды.

Источник: <https://wika.tutoronline.ru/fizika/class/9/osnovnye-svedeniya-o-sisteme-stroeniya-vselennoj>

Расширяющаяся Вселенная

. Вселенная в прошлом

Баланс энергий в современной Вселенной

Темная материя

Темная энергия

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 (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

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 им. Н.И. Лобачевского. 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 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра 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 КФУ.

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

Темная материя и темная энергия - https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/25560/25564

Теории объединения фундаментальных взаимодействий - https://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_interaction

Физика сложных систем - <http://www.chair.lpi.ru/new/index.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Основные виды самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины Современная квантовая физика в образовании - работа с учебником; - конспектирование отдельного вопроса пройденной темы; - работа со справочной литературой; - решение задач; В курсе физики найдется много вопросов, которые трудно или невозможно исследовать без самостоятельного эксперимента студентов. Так, не может быть полностью, помимо самостоятельных занятий, освещена количественная сторона явлений. Только путем лабораторных работ можно ознакомить студентов с физическими измерениями и методами нахождения физических постоянных. Знания студентов часто формальны, носят отвлеченный характер, оторваны от всего того, что окружает студентов в практической жизни. Уверенно формулируя законы физики и помня различные определения, они часто не умеют объяснить самых простых физических явлений, применить известные им законы для разрешения частных проблем и выяснения действия различных механизмов. Отсутствует самостоятельность мысли и действия. Те специфические черты, которые привносят с собой лабораторные занятия в восприятие студентами явлений, становятся надежным орудием в борьбе с формализмом при изучении физики. - использование Интернета.</p>
практические занятия	<p>Наиболее эффективным при этом является такой подход, при котором преподаватель раскрывает перед студентами технологию решения задачи, показывает, чем мотивировано применение некоторого метода решения, чем обусловлен выбор того или иного пути. Работа над задачей тоже может быть полностью самостоятельной работой студентов. Она преследует несколько целей: - продолжить формирование умений самостоятельно изучать текст, который в данном случае представляет собой задачу; - обучить рассуждениям; - обучить оформлению решения задач. К тому же студенты будут знать, что у них имеется образец рассуждений и оформления задачи, к которому они могут обратиться при решении другой задачи или при проверке правильности своего решения. Непременным условием усвоения новых теоретических сведений и овладения новыми приемами решения задач является выполнение студентами тренировочных упражнений, в ходе которого приобретенные знания становятся полным достоянием студентов. Как известно, существуют две формы организации такой тренировочной работы ? фронтальная работа и самостоятельная работа. Фронтальная работа на практических занятиях по квантовой физике - это традиционная, давно сложившаяся форма. Схематически ее можно описать так: один из студентов выполняет задание на доске, остальные выполняют это же задание в тетрадях. Самостоятельная работа студентов на уроке состоит в выполнении без помощи преподавателя и товарищей некоторого задания. Большие возможности для подготовки студентов к творческому труду и самостоятельному пополнению знаний имеет самостоятельное выполнение заданий. В этом случае студент без какой-либо помощи должен наметить пути решения, правильно выполнить все построения, преобразования, вычисления и т. п. В таком случае мысль студента работает наиболее интенсивно. Он приобретает практический навык работы в ситуации, с которой ему неоднократно придется сталкиваться в последующей трудовой деятельности. Вообще при самостоятельном выполнении заданий мыслительные процессы не могут быть проконтролированы преподавателем. Поэтому даже верный ответ может оказаться случайным. Исправление ошибок, допущенных при самостоятельной работе, происходит в ходе ее проверки по окончании всей работы. Поэтому, выполняя упражнение самостоятельно, студент, не усвоивший материал, может повторять одну и ту же ошибку от примера к примеру и невольно закрепить неправильный алгоритм.</p>
самостоятельная работа	<p>Основные виды самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины Современная атомная и ядерная физика в образовании - работа с учебником; - конспектирование отдельного вопроса пройденной темы; - работа со справочной литературой; - решение задач; В курсе физики найдется много вопросов, которые трудно или невозможно исследовать без самостоятельного эксперимента студентов. Так, не может быть полностью, помимо самостоятельных занятий, освещена количественная сторона явлений. Только путем лабораторных работ можно ознакомить студентов с физическими измерениями и методами нахождения физических постоянных. Знания студентов часто формальны, носят отвлеченный характер, оторваны от всего того, что окружает студентов в практической жизни. Уверенно формулируя законы физики и помня различные определения, они часто не умеют объяснить самых простых физических явлений, применить известные им законы для разрешения частных проблем и выяснения действия различных механизмов. Отсутствует самостоятельность мысли и действия. Те специфические черты, которые привносят с собой лабораторные занятия в восприятие студентами явлений, становятся надежным орудием в борьбе с формализмом при изучении физики. - использование Интернета.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Массовой формой контроля являются зачеты и экзамены. Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: - уровень освоения студентом учебного материала; - умение студента использовать теоретические знания при решении задач; - обоснованность и четкость изложения ответа; - оформление материала в соответствии с требованиями.

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)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

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 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе "Физико-математическое образование".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физико-математическое образование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Основная литература:

Тимофеев, В.Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56612>

Кульчин, Ю.Н. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2015. - 488 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72018>

Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. - 431 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66335>

Самарцев, В.В. Коррелированные фотоны и их применение. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2014. - 168 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59661>

Дополнительная литература:

Деменков, В.Г. Начала электронных методов ядерной физики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.Г.

Деменков, П.В. Деменков. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 384 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71708>

Даминов, Р.В. Опыты с электричеством и магнетизмом. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - Казань : КФУ (Казанский, 2016. - 184 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/77651>

Аплеснин, С.С. Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 576 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/87725>

Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 292 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71766>

Макаров, В.А. Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / В.А. Макаров, С.С. Чесноков. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 368 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84078>

Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 265 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66334>

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

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Физико-математическое образование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.