

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Д.А. Таюрский

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Теоретическая физика

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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) ассистент, б.с. Клековкина В.В. (Кафедра теоретической физики, Отделение физики), Vera.Klekovkina@kpfu.ru ; доцент, к.н. Соловьев О.В. (Кафедра теоретической физики, Отделение физики), Oleg.Solovyev@kpfu.ru ; инженер-проектировщик Туманов В.А. (НИЛ астрофотометрии и звездных атмосфер, Кафедра астрономии и космической геодезии), VaATumanov@kpfu.ru ; Аникеенок Олег Алексеевич

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

законы микроскопической и макроскопической электродинамики и сферы их применения, положения специальной теории относительности и релятивистской электродинамики, основы квантово-механического описания состояний физических систем и математического аппарата квантовой теории, методы термодинамики и статистической физики.

Должен уметь:

использовать полученные знания для постановки и решения задач по теории электромагнитных полей, формулировать и доказывать основные результаты квантовой теории, использовать методы термодинамики и статистической физики

Должен владеть:

Владеть навыками решения задач микроскопической и макроскопической электродинамики.

Владеть навыками решения простейших задач о нахождении энергетического спектра и волновых функций квантовых систем и вычисления вероятностей их переходов в другие состояния под влиянием возмущений,

Владеть навыками вычисления макроскопических характеристик системы.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать способность к дальнейшему обучению

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.01 "Техническая физика (Техническая физика)" и относится к базовой (общеобразовательной) части.

Осваивается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 семестрах.

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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 108 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 126 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре; зачет в 6 семестре; экзамен в 7 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
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Уравнения Максвелла-Лоренца. Электростатика. Уравнения Максвелла-Лоренца в квазистационарном случае.	5	18	0	0	6
2.	Тема 2. Теория излучения в дипольном приближении. Четырёхмерная формулировка потенциалов и полей.	5	18	0	0	6
3.	Тема 3. Уравнения Максвелла в среде. Электростатика диэлектриков и проводников. Квазистационарные уравнения Максвелла в среде.	5	18	0	0	6
4.	Тема 4. Основы квантовой теории.	6	12	0	0	24
5.	Тема 5. Простейшие системы в квантовой механике.	6	12	0	0	24
6.	Тема 6. Приближенные методы в квантовой механике. Основы релятивистской механики.	6	12	0	0	24
7.	Тема 7. Основы статистического метода исследования макроскопических систем.	7	10	0	0	18
8.	Тема 8. Термодинамика.	7	8	0	0	18
	Итого		108	0	0	126

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Уравнения Максвелла-Лоренца. Электростатика. Уравнения Максвелла-Лоренца в квазистационарном случае.

Уравнения Максвелла-Лоренца как обобщение экспериментальных данных. Потенциалы поля. Калибровочная инвариантность. Закон сохранения энергии в электромагнитном поле. Дипольный и квадрупольный моменты. Работа и энергия во внешнем электростатическом поле. Квазистационарное движение зарядов. Закон Био-Савара. Поле зарядов на больших расстояниях. Магнитный момент. Электромагнитное поле произвольно движущихся зарядов.

Тема 2. Теория излучения в дипольном приближении. Четырёхмерная формулировка потенциалов и полей.

Теория излучения. Запаздывающий потенциал. Электромагнитное поле дипольного излучения. Реакция излучения. Плоские волны. Рассеяние электромагнитных волн свободным и связанным зарядами. Опыт Майкельсона. Преобразование Лоренца. Собственное время. Одновременность. Эффект Доплера. Релятивистская формулировка уравнения потенциалов и уравнений Максвелла-Лоренца.

Тема 3. Уравнения максвелла в среде. Электростатика диэлектриков и проводников. Квазистационарные уравнения Максвелла в среде.

Поляризация среды в электрическом поле. Средняя плотность тока и заряда в среде. Система граничных условий. Закон сохранения энергии в среде. Электростатика диэлектриков и проводников. Постоянный ток. Магнитное поле постоянных токов. Энергия магнитного поля квазистационарных токов. Скин-эффект. Электромагнитные волны в однородной изотропной среде. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Показатель преломления. Диамагнетизм, парамагнетизм.

Тема 4. Основы квантовой теории.

Дуализм явлений микромира: дискретные свойства волн, волновые свойства частиц. Принципы неопределенности и суперпозиции. Пространство Гильберта. Операторы наблюдаемых физических величин и их свойства. Собственные функции и собственные значения операторов. Дискретный и непрерывный спектр. Собственные функции коммутирующих операторов. Соотношение неопределенности Гейзенберга для физических величин. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Тема 5. Простейшие системы в квантовой механике.

Одномерное движение в потенциальном поле, общие закономерности. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Общая теория движения в центрально-симметрическом поле. Момент импульса, собственные функции и собственные значения. Атом водорода.

Тема 6. Приближенные методы в квантовой механике. Основы релятивистской механики.

Теория стационарных возмущений для дискретного спектра. Возмущения при наличии вырождения. Возмущения, зависящие от времени. Принцип тождественности частиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Бозоны и фермионы. Вторичное квантование. Уравнение Клейна-Фока-Гордона. Свободное движение бозона. Уравнение Дирака. Свободное движение электрона. Спин, полный момент количества движения. Нейтрино. Уравнение Паули, магнитный момент электрона. Спин-орбитальное взаимодействие.

Тема 7. Основы статистического метода исследования макроскопических систем.

Предмет и методы термодинамики и статистической физики. Микросостояния в классической механике. Уравнение Лиувилля. Микросостояния в квантовой механике. Матрица плотности. Уравнение Лиувилля - Неймана. Микроканоническое распределение. Эргодическая гипотеза. Некоторые модельные системы статистической физики. Большое каноническое и каноническое распределения (ансамбли). Эквивалентность равновесных ансамблей.

Тема 8. Термодинамика.

Обратимые (равновесные) и необратимые (неравновесные) процессы. Давление. Основное уравнение термодинамики для квазистатических процессов. Термодинамические системы во внешних электрических и магнитных полях. Цикл Карно, теоремы Карно. Третий закон термодинамики, теорема Нернста - Планка. Теплоемкость системы. Термодинамические потенциалы. Соотношения взаимности Максвелла. Некоторые свойства якобианов и их приложение в термодинамике. Связь между C_p и C_v . Условия равновесия термодинамических систем, находящихся в контакте с термостатом. Термодинамические неравенства. Адиабатические процессы. Следствия третьего закона термодинамики. Идеальные газы.

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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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

Аминов, Л.К. Термодинамика и статистическая физика: конспекты лекций и задачи. [Электронный ресурс] / Л.К. Аминов // Учебное пособие. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 180 с. - <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/20317>

Соловьев, О.В. Квантовая теория (практический курс). Задачник для физиков. Часть I. [Электронный ресурс] / О.В. Соловьев, Э.И. Байбеков, С.И. Белов // Учебное пособие. ? Казань: Казанский университет, 2015. ? 102 с. <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/20301> - <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/20301>

Хасанов Б.М. Задачи по электродинамике сплошных сред. Учебно-методическое пособие. КФУ, 2013 - http://kpfu.ru/portal/docs/F1511199095/Zadachi_po_elektrodinamike_sploshnih_sred.pdf

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)

Библиотека Library Genesis - <http://gen.lib.rus.ec>

Методические материалы кафедры теоретической физики КФУ -

<http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-teoreticheskoy-fiziki/metodicheskie-materialy>

Образовательный проект А.Н. Варгина - <http://www.ph4s.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Для овладения дисциплиной чрезвычайно важным является усвоение лекционного материала. Необходимо посещать все лекции, во время лекции следует вести конспект. После каждой лекции студенту следует внимательно прочитать и разобрать конспект (а также презентацию, представленную лектором, в случае ее наличия), при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понять и запомнить все новые определения; - понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект; - выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются); - если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать; - студенты могут получить дополнительную информацию по вопросам, вызывающим затруднения, на консультациях с преподавателем; в случае возникновения затруднений с усвоением материала, необходимо в как можно более краткие сроки обратиться за консультацией к преподавателю, предварительно четко сформулировав список вопросов.
самостоятельная работа	<p>В самостоятельной работе студента можно выделить несколько составляющих.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Работа над лекционным материалом - подробнее см. в пункте 'Лекции'. - Самостоятельное изучение части материала (например, лекционного). Если часть учебного материала отведена на самостоятельное изучение, то необходимо приступить к этому незамедлительно после указания преподавателя и освоить материал в отведенные им сроки. Материал следует изучить по доступным письменным и электронным источникам, о которых сообщит преподаватель. - В самостоятельной работе студентов над домашним заданием можно выделить две составляющие: 1) разбор решений задач аудиторных (практических) занятий, 2) самостоятельное решение домашних задач. После каждого аудиторного занятия студент должен сначала решить самостоятельно (не глядя в рабочую тетрадь) те задачи, которые решил преподаватель во время занятия. При возникновении трудностей во время решения какой-нибудь задачи следует разобрать решение этой задачи в тетради. Затем следует решить задачу самостоятельно без тетради. Сколько бы раз не приходилось возвращаться к тетради, настоятельно рекомендуется научиться воспроизводить решение самостоятельно. Затем следует приступить к решению задач из домашнего задания. При возникновении трудностей с выполнением домашнего задания также рекомендуется проконсультироваться у своих одногруппников или сокурсников, приветствуется совместный поиск решений. Также можно обратиться за помощью к преподавателю. Пропустив какое-либо занятие, студенту следует скопировать решение разобранных на занятии задач из тетрадей одногруппников; разобрать их решение, решить их самостоятельно, а также решить задачи домашнего задания.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Залогом успешной сдачи экзамена являются систематические, добросовестные занятия студента в течение семестра. Однако это не отменяет необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. Специфической задачей работы студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение семестра. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии.</p> <p>В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию. Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы. Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.</p> <p>В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые ошибки. Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал. Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить 'общий', поверхностный характер и не принесет нужного результата.</p>
зачет	<p>Залогом успешной сдачи зачета являются систематические, добросовестные занятия студента в течение семестра. Однако это не отменяет необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачетов. Специфической задачей работы студента в период зачетной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение семестра. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии.</p> <p>В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию. Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы. Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.</p> <p>В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые ошибки. Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.</p>

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.

Мультимедийная аудитория.

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 16.03.01 "Техническая физика" и профилю подготовки "Техническая физика".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Васильев А.Н. Классическая электродинамика. СПб. БХВ-Петербург. 2010. - 276 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=350602>
2. Каликинский И.И. Электродинамика. НИЦ Инфра-М. 2014. - 159 с.
<http://znanium.com/bookread.php?book=406832>
3. Кочелаев, Б.И. Квантовая теория: конспект лекций / Б. И. Кочелаев. - [2-е изд., перераб., доп. и испр.]. - Казань: Казанский университет, 2013. - 222 с. - Режим доступа:
http://kpfu.ru/portal/docs/F1738320152/Quantum_Theory.pdf
4. Давыдов, А.С. Квантовая механика: учебное пособие. / А. С. Давыдов. - СПб: БХВ Петербург, 2011. - 704 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=351130>.
5. Соловьев, О.В. Задачник для физиков. Часть I. [Электронный ресурс] / О.В. Соловьев, Э.И. Байбеков, С.И. Белов // Учебное пособие. Казань: Казанский университет, 2015. 102 с. - Режим доступа:
<http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/20301>
6. А.В. Мокшин, А.Ф. Хайрутдинова, Р.М. Хуснутдинов. Статистическая физика и термодинамика. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 26 с.
http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/23806/06_143_001129.pdf;jsessionid=53BEC12EC03DDF7199AC3E4225C3D
7. Новиков И.И. Термодинамика, М.: Лань, 2009. - 592 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/286/#1>
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=470190>

Дополнительная литература:

1. Алексеев А.И. Сборник задач по классической электродинамике. СПб. Лань. 2008. - 320 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/100/#1>
2. Батыгин В.В., Топтыгин. И.Н. Сборник задач по электродинамике и специальной теории относительности. СПб. Лань. 2010. - 480 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/544/#1>
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. М. Физматлит. 2005. - 651 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/2234/#1>
4. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. Изд-во Лань, 2004. - 672 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/619/#1>
5. Элементы статистической механики, термодинамики и кинетики: Учебное пособие / И.Ф. Щеголев. - 2-е изд., испр. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 208 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=185400>)
6. Краснопевцев Е.А. Спецглавы физики. Статистическая физика равновесных систем / Краснопевцев Е.А. - Новосибир.:НГТУ, 2014. - 387 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=556963>)
7. Ю.М.Белоусов, С.Н.Бурмистров, А.И.Тернов. Задачи по теоретической физике: Учебное пособие/Ю.М.Белоусов, С.Н.Бурмистров, А.И.Тернов - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 584 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=510284>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.15 Теоретическая физика

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

Направление подготовки: 16.03.01 - Техническая физика

Профиль подготовки: Техническая физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.