

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Электричество и магнетизм

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

Профиль подготовки: Физика и математика

Квалификация выпускника: бакалавр

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): старший преподаватель, к.н. Филиппова Е.А. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Elena.Filippova@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 осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ПК-7	

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- физические основы электромагнитных явлений, основные законы электричества, магнетизма. Принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования явлений природы.

Должен уметь:

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые обще профессиональные знания теории и методов физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Должен владеть:

- способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области физики; практическими навыками работы с основными физическими приборами; навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике;
- решать задачи из области классической общей физики;
- работать с лабораторным оборудованием, обрабатывать полученные экспериментальные результаты, делать выводы на их основе;
- работать с современными образовательными и информационными технологиями.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Физика и математика)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 103 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 68 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 23 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 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. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.	5	4	0	12	0	0	0	4
2.	Тема 2. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.	5	2	0	4	0	0	0	2
3.	Тема 3. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	5	2	0	10	0	0	0	2
4.	Тема 4. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	5	2	0	10	0	0	0	4
5.	Тема 5. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.	5	2	0	0	0	0	0	2
6.	Тема 6. Контактные явления. Контакт двух металлов. Явление Зеебека. Термопара. Контакт двух полупроводников. P-n переход. Полупроводниковые диоды.	5	4	0	0	0	0	0	2
7.	Тема 7. Электрический ток в электролитах и газах	5	2	0	0	0	0	0	
8.	Тема 8. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	5	4	0	10	0	0	0	2
9.	Тема 9. Основные теоремы о магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.	5	2	0	2	0	0	0	
10.	Тема 10. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.	5	2	0	0	0	0	0	1
11.	Тема 11. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Токи Фуко.	5	2	0	10	0	0	0	2
12.	Тема 12. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие колебания.	5	2	0	4	0	0	0	2
13.	Тема 13. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.	5	2	0	6	0	0	0	

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
14.	Тема 14. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла.	5	2	0	0	0	0	0	
	Итого		34	0	68	0	0	0	23

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.**

Общие представления о природе электростатического поля, электростатических зарядах. Закон Кулона. Количественные характеристики электростатического поля. Напряженность поля, создаваемого точечным зарядом. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса. Рассмотреть физический смысл понятий потенциал и разность потенциалов. Показать на примерах использование этих формул для расчёта электростатических полей и потенциалов в

##### **Тема 2. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.**

Поляризация диэлектриков. Ввести понятие дипольного момента, вектора поляризации. Вывести его формулу и дать понятие поверхностной плотности заряда, диэлектрической восприимчивости и проницаемости. Вектор электрической индукции. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики и их свойства. Пьезоэлектрический эффект.

##### **Тема 3. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Энергия электрического поля.**

Рассмотреть распределение зарядов в проводнике. Условия равновесия зарядов на проводнике. Определение ёмкости. Ёмкость конденсатора. Рассмотреть распределение зарядов и потенциалов в случае последовательного и параллельного соединения конденсаторов.

Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.

##### **Тема 4. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.**

Рассмотреть природу электрического тока и дать закон Ома для полной цепи. Вывести формулу для закона Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца. Для разветвлённых электрических цепей сформулировать правила Кирхгофа и правила знаков. Рассмотреть зависимость сопротивления от температуры и явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость.

##### **Тема 5. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.**

Элементы физики твёрдого тела. Природа носителей тока в металлах и полупроводниках. Классическая теория электропроводности металлов. Основные понятия квантовой теории и принципы заполнения энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Распределение Ферми-Дирака. Физический смысл энергии Ферми.

##### **Тема 6. Контактные явления. Контакт двух металлов. Явление Зеебека. Термопара. Контакт двух полупроводников. P-n переход. Полупроводниковые диоды.**

Металл как потенциальная яма для электронов. Контакт двух металлов. Контактная и диффузионная составляющие термоЭДС. Принцип работы термопары. Полупроводники их свойства и использование. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт двух полупроводников с разным типом проводимости. Полупроводниковый диод. Коэффициент выпрямления. Двухполупериодное выпрямление.

##### **Тема 7. Электрический ток в электролитах и газах**

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Носители тока в электролитах. Закон Оствальда. Механизм электролиза. Законы электролиза Фарадея. Постоянная Фарадея. Ток в электролитах. Электропроводность электролитов. Зависимость сопротивления электролитов от температуры. Самостоятельный и несамостоятельный разряды в газах.

##### **Тема 8. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.**

Поле движущихся зарядов. Сила взаимодействия проводников с током. Классические опыты Ампера и Эрстеда. Магнитный момент контура с током. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.

**Тема 9. Основные теоремы о магнитном поле. п Поток вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.**

Основные теоремы о магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность.. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Вихревое поле. Применение теоремы о циркуляции для расчета вектора магнитной индукции поля бесконечно длинного соленоида.

**Тема 10. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.**

Магнетики. Гипотеза Ампера. Магнитный момент атома. Магнитное поле в веществе. Намагниченность, магнитная восприимчивость и проницаемость. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Домены. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Температура Кюри.

**Тема 11. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Токи Фуко.**

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Трактовка Максвелла. Явление самоиндукции. Индуктивность. Экстратоки замыкания и размыкания цепи. Зависимость токов размыкания от времени. Токи Фуко и их применение. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.

**Тема 12. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие колебания.**

Электрические колебания в колебательном контуре. Рассмотреть случаи "идеального " контура. Дифференциальное уравнение свободных электромагнитных колебаний в контуре. Закон сохранения энергии в случае незатухающих колебаний. "Реальный" колебательный контур. Затухающие колебания. Величины, характеризующие быстроту затухания. Аперидический разряд.

**Тема 13. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.**

Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Квазистационарные токи. Электрические колебания в цепях переменного тока. Активное и реактивное сопротивление. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Мощность в цепи переменного тока.

**Тема 14. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла.**

Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Ток смещения и вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны, вывод их свойств на основе уравнений Максвелла. Шкала электромагнитных волн: радиоволны, инфракрасное излучение, видимый диапазон, ультрафиолетовое излучение, рентген, гамма-излучение.

**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)

Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха - <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-07L>

Методическое пособие "Проводники в электростатическом поле" - [http://old.kpfu.ru/f6/b\\_files/conductors\\_new3!258.pdf](http://old.kpfu.ru/f6/b_files/conductors_new3!258.pdf)

Электронная библиотека издательства "Лань" - [https://e.lanbook.com/books/922#elektricesstvo\\_i\\_magnetizm\\_918\\_header](https://e.lanbook.com/books/922#elektricesstvo_i_magnetizm_918_header)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Теоретический материал излагается на лекциях, причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных определений, законов и их доказательство.. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в иных источниках. Рекомендуемый список учебной литературы разделен на две категории: необходимый минимум и дополнительная литература.
практические занятия	Практические занятия по физике ставят своей целью научить студентов решать разнообразные физические задачи. В процессе решения задач закрепляются полученные ранее теоретические знания; вырабатывается умение анализировать условия задачи и искать правильные подходы к ее решению. Развивается логическое мышление обучающихся и умение оценить полученные результаты.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа выполняется студентами по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В рамках изучаемой дисциплины используются задания, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Выполнение каждого задания может включать в себя следующие виды самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;</li> <li>- оформление отчётов о самостоятельно выполненных работах.</li> </ul>
экзамен	<p>При подготовке к сдаче экзамена весь объём работы распределяется равномерно по дням, отведенным для подготовки. Своевременное выполнение учащимися всех видов самостоятельной работы (оформление работ физического практикума, решение тестовых заданий, активность при устных опросах) предполагает повышение рейтинговых баллов на экзамене. Все экзаменационные билеты содержат по два вопроса: один из первой части курса, а другой - из второй. Дополнительно студенту для решения может быть предложена задача среднего уровня сложности. При подготовке к вопросам используйте (в порядке углубления знаний) собственные конспекты лекций, "Электронный учебник ИФ КФУ", другие учебники из основного и дополнительного списков литературы. Подготовка к защите работ лабораторного практикума существенно упрощает освоение теоретического материала данного курса.</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.

**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 "Физика и математика".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.04 Электричество и магнетизм*

### **Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

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

Профиль подготовки: Физика и математика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### **Основная литература:**

1. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 468 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117715>
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549781>
3. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Е. Иродов. - Электрон. дан. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 322 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94160>

#### **Дополнительная литература:**

1. Калашников, С.Г. Электричество [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Калашников. - Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2008. - 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59496>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.07.04 Электричество и магнетизм

**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: Физика и математика

Квалификация выпускника: бакалавр

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.