

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 09.04.2025 14:33:11 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb9815b6cb77a48b09a8788b8522525	Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профиль) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Электричество и магнетизм**

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния вещества

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2022

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2022 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3
---	--------

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Электричество и магнетизм» состоит в формировании у студентов единой, стройной, логически непротиворечивой физической картины окружающего нас мира природы, приобретение навыков решения и исследования конкретных физических задач.
Основные задачи дисциплины: изучение основных понятий электричества и магнетизма; изучение основных методов исследования в физике электрических и магнитных явлений; знакомство с некоторыми приложениями электричества и магнетизма.
Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:
ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физико-математических и (или) естественных наук.
ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физико-математических и (или) естественных наук.
ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.11
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Молекулярная физика	
Механика	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Оптика	
Атомная физика	
Физика атомного ядра и элементарных частиц	
Электродинамика	
Электродинамика сплошных сред	

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

<b>ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;</b>	
<b>Знать:</b>	
Для достижения ОПК-1.1: базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений по электричеству и магнетизму; основы теории, принципы и методы физики электрических и магнитных явлений; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	
<b>Уметь:</b>	
Для достижения ОПК-1.2: использовать базовые теоретические знания по электричеству и магнетизму; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями электричества и магнетизма; решать типовые задачи по электричеству и магнетизму	
<b>Владеть:</b>	
Для достижения ОПК-1.3: навыком решения конкретных физических задач по электричеству и магнетизму; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	базовые понятия, модели, подходы к анализу физических явлений по электричеству и магнетизму; основы теории, принципы и методы физики электрических и магнитных явлений; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать базовые теоретические знания по электричеству и магнетизму; понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться основными понятиями, законами и моделями электричества и магнетизма; решать типовые задачи по электричеству и магнетизму
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 4
3.3.1	навыком решения конкретных физических задач по электричеству и магнетизму; методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 72 самостоятельная работа : 18 часов на контроль : 18	Виды контроля в семестрах:  экзамены 3

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Электростатика вакуума</b>			
1.1	Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Полевая трактовка взаимодействия зарядов. Вектор напряженности. Напряженность поля точечного заряда и распределенного заряда. Примеры. Поток вектора. Теорема Гаусса для вектора направленности в вакууме. Применение теоремы Гаусса для вычисления напряженности поля, созданного распределенным зарядом, обладающим симметрией. Дивергенция вектора. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальная энергия, потенциал поля. Потенциал точечного заряда. Связь между вектором напряженности и потенциалом. Вихрь векторного поля. Теорема Стокса. Напряженность и потенциал поля диполя. Энергия диполя во внешнем поле. Сила и момент сил, действующих на диполь во внешнем поле. /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.2	Решение задач на вычисления напряженности и потенциала поля, созданного заряженными телами. /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
1.3	Теорема Ирншоу. Дивергенция вектора. Теорема Гаусса дифференциальной форме. Циркуляция вектора. Ротор вектора. Теорема Остроградского-Гаусса и Стока. Условие потенциальности векторного поля. /Ср/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
	<b>Раздел 2. Электрическое поле в веществе</b>			
2.1	Явление электростатической индукции. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии. Виды диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Вычисление поля в диэлектриках. Энергия электрического поля в диэлектриках. /Лек/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.2	Решение задач на вычисление напряженности и потенциала при наличии проводников в электростатическом поле. Решение задач на вычисление напряженности и потенциала при наличии диэлектриков в электростатическом поле. /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
2.3	Модели диэлектриков. Электронная теория поляризации неполярных и полярных диэлектриков. Зависимость диэлектрической восприимчивости от внешних условий для полярных и неполярных диэлектриков. /Ср/	3	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
	<b>Раздел 3. Постоянный электрический ток</b>			

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
3.1	Уравнение непрерывности. Закон Ома и Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Расчет цепей постоянного тока. Теория проводимости металлов. Электрический ток в вакууме. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.2	Решение задач на применение законов Ома и Джоуля-Ленца. Расчет электрических цепей, применение правил Кирхгофа. /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
3.3	Электронная теория проводимости металлов /Ср/	3	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 4. Магнитное поле в вакууме</b>				
4.1	Взаимодействие токов. Полевая трактовка взаимодействия токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Вычисление вектора магнитной индукции токов произвольной конфигурации. Магнитное поле движущейся заряженной частицы. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы о циркуляции для вычисления вектора магнитной индукции. Уравнения, описывающие магнитное поле в вакууме. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.2	Решение задач на законы Био-Савара, Ампера и нахождение вектора магнитной индукции для различных конфигураций токов /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
4.3	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Отличие поля вектора магнитной индукции от поля вектора напряженности электростатического поля. Характер силовых линий этих полей. Магнитный момент тока. Индукция, создаваемая этим током. /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 5. Электромагнитная индукция</b>				
5.1	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивное явление взаимной индукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Силы, действующие на проводники с током в магнитном поле. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.2	Решение задач на вычисление ЭДС электромагнитной индукции, при различных изменениях магнитного потока /Пр/	3	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
5.3	Вихревой характер поля, создаваемого при электромагнитной индукции. Токи Фуко. Использование и борьба с ними. Трансформатор, ускоритель заряженных частиц - бетатрон. /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 6. Магнитное поле в веществе</b>				

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
6.1	Модель вещества. Диа и Пара-магнетики. Молекулярные токи. Вектор напряженности магнитного поля и его связь с вектором магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Энергия магнитного поля в веществе. Уравнения, описывающие поле в веществе. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.2	Решение задач на нахождение вектора магнитной индукции и вектора напряженности при наличии магнетиков /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
6.3	Электронная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Сверхпроводимость. /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 7. Ток смещения. Уравнение Максвелла</b>				
7.1	Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Решение уравнений Максвелла в вакууме. Электромагнитная волна. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
7.2	Уравнение Максвелла /Ср/	3	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 8. Электромагнитные колебания</b>				
8.1	Квазистационарные токи. Колебательный контур. Затухающие колебания, вынужденные колебания. Явление резонанса. /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
8.2	Решение задач на определение зависимости тока и напряжений на участках контура, как при свободных так и при вынужденных колебаниях, рассмотрение явление резонанса /Пр/	3	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
8.3	Квазистационарные токи. Дифференциальные уравнения для расчета цепей квазистационарных токов. Импеданс цепи. Действующие значения токов и напряжений. Мощность переменного тока. /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7
<b>Раздел 9. Экзамен</b>				
9.1	Экзамен /Экзамен/	3	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7
Отчет по практическим заданиям. Контрольные вопросы.	
<b>6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации</b>	
Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации представлены в Приложении 1.	
<b>6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации</b>	
Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации представлены в Приложении 2.	
<b>6.4. Критерии оценивания</b>	
На экзамене студенту предлагается ответить на два теоретических вопроса и решить две практических задачи. При ответе студент получает оценку: «отлично» – за развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы и полностью решены и расписаны по действиям все задачи; «хорошо» – за развернутый ответ с примерами и пояснениями на все теоретические вопросы и полностью решена и расписана по действиям хотя бы одна задача, либо полное решение двух задач и неполный ответ на теоретические вопросы; «удовлетворительно» - дан четкий логичный ответ на теоретические вопросы и любые логичные пояснения по задачам, либо полный ответ на один теоретический вопрос и решение одной задачи (частичное (не менее 50% решения задачи) или полное в зависимости от сложности задачи), либо почти полное (не менее 80% решения для каждой задачи) решение обеих задач; «неудовлетворительно» - за выполнение менее 50% заданий, за исключением случая почти полного (не менее 80% решения для каждой задачи) решения обеих задач.	

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5 томах том 3: электричество ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=303207">http://znanium.com/catalog/document?id=303207</a> )	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015	ЭБС
Л1.2	Савельев И. В.	Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/117715">https://e.lanbook.com/book/117715</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2019	ЭБС
Л1.3	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/152437">https://e.lanbook.com/book/152437</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Матвеев А. Н.	Электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов	Москва : Высшая школа, 1983	
Л2.2	Ким Д. Ч., Коновалов Н. П., Левит Д. И., Коновалов П. Н.	Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекций с примерами решения задач: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/113902">https://e.lanbook.com/book/113902</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2019	ЭБС
Л2.3	Калашников С. Г.	Электричество: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83226">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83226</a> )	Москва : Физматлит, 2004	ЭБС
<b>7.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Пиралишвили Ш. А., Шалагина Е. В., Каляева Н. А., Попкова Е. А.	Электричество и магнетизм ( <a href="https://e.lanbook.com/book/167371">https://e.lanbook.com/book/167371</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л3.2	Аксенова Е. Н.	Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) ( <a href="https://e.lanbook.com/book/169077">https://e.lanbook.com/book/169077</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС

Рабочая программа дисциплины "Электричество и магнетизм" по направлению подготовки (специальности) "Физика" направленности (профилю) Физика конденсированного состояния вещества ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 8
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.3	Бирюкова О. В., Ермаков Б. В., Корецкая И. В.	Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями ( <a href="https://e.lanbook.com/book/169255">https://e.lanbook.com/book/169255</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
Э2	ЭБС издательства «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
Э3	ЭБС издательства «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>			
Э4	ЭБС «Юрайт» <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>			
Э5	Научная электронная библиотека Российской Академии Наук <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>			
Э6	Научные и научно-популярные лекции <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>			
Э7	Учебно-методический сайт «Преподавателям и студентам» <a href="http://teachmen.csu.ru">http://teachmen.csu.ru</a>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
Adobe Reader				
WinDjView				
LibreOffice				
Adobe Connect Acrobat				
LMS Moodle				
MS Office365				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.				
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.				
3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.				
6. Конспекты лекций с демонстрациями и виртуальными лабораторными экспериментами на сайте <a href="http://teachmen.csu.ru">http://teachmen.csu.ru</a>				

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Используется электронный читальный зал научной библиотеки ЧелГУ (аудитория 206) для самостоятельной работы студента, оснащенный персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудитории обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

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

Освоение содержания учебной дисциплины «Электричество и магнетизм» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекционные занятия обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Основными методами обучения являются информационно-объяснительный и проблемный. На лекциях излагается основное содержание тем программы, проводится анализ основных понятий и рассматриваются примеры.

Лекционный материал является важным, но не единственным для усвоения учебной дисциплины. Его обязательно

необходимо дополнить материалом основной и дополнительной литературы по теме.

Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях. На практических занятиях обучаемые овладевают основными методами и приемами решения задач. По темам практических занятий также предусмотрены задачи более высокого уровня сложности. Кроме того, студенты получают дополнительные списки задач для решения, решение задач из этого списка может быть учтено при выставлении итоговой оценки по дисциплине.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. При освоении материала не следует стремиться к механическому запоминанию приведенных определений, формулировок и положений, если требования к Вам прямо не указывают на это. Вполне эффективной может оказаться попытка понять суть явления, выработать свое отношение к нему, опираясь на материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Также рекомендуется равномерно распределять нагрузку самостоятельного обучения в течение семестра.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

