

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСИС»  
от «28» июня 2024 г.  
протокол № 6.

## Рабочая программа дисциплины

### Физика 2

Закрепленная кафедра Кафедра горного дела  
Направление подготовки 21.05.04 Горное дело  
Специализация Открытые горные работы  
Квалификация Горный инженер (специалист)  
Форма обучения Очная  
Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 72  
самостоятельная работа 54  
часов на контроль 18  
Семестр(ы) изучения 3

Формы контроля:  
экзамен

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	18	18	18
в том числе интерактивных	-		-
Лабораторные	18	18	18
Итого ауд.	72	72	72
КСР	-		-
Сам. работа	54	54	54
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	144	144	144

Год набора 2024 г.

Программу составил:  
Лукьянов Игорь Евгеньевич, старший преподаватель  
*Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью*

Рабочая программа дисциплины  
Физика 2.

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:*  
*от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Открытые горные работы, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС»  
28.06.2024 г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
*наименование кафедры*

Протокол от «13» июня 2024\_ г. № 13

Зав. кафедрой ГД  
*аббревиатура наименования кафедры*

*подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«13» июня 2024\_ г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зав. кафедрой ГД, д.т.н., доцент  
*должность, уч. ст., уч. зв. – при наличии*

*подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель освоения дисциплины** – Целью освоения дисциплины является научить использовать основные физические явления; овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, а также методами физического исследования. Формировать научное мировоззрение и современное физическое мышление, позволяющее ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в соответствии с их специализацией. Научить обучающихся мыслить, глубоко уяснить физические основы различных реальных природных явлений, давать их практические, качественные оценки, оперируя размерностями и порядками величин; понимать реальные возможности современной науки, роли физики как фундамента техники.

### Задачи дисциплины:

1. Сформировать у обучающихся научное мышление и современное естественнонаучное мировоззрение в части правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умений оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
2. Научить обучающихся применять законы физики в практической и научной деятельности;
3. Выработать у обучающихся приемы и навыки решения типовых задач основных разделов физики, научить пользоваться основными приемами решения конкретных задач из разных разделов физики, использовать основные знания, полученные при изучении разделов физики к решению задач, связанных с реализацией профессиональных функций;
4. Научить обучающихся использовать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
5. Научить обучающихся спланировать и провести лабораторный эксперимент;
6. Научить обучающихся обрабатывать экспериментальные результаты и оценивать погрешности измерений с применением информационно коммуникационных технологий;
7. Сформировать у обучающихся общепрофессиональные и профессиональные компетенции в области физики.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Базовая
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	
2.1.2	Математика 1	
2.1.3	Математика 2	
2.1.4	Математика 3	
2.1.5	Теоретическая механика	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Прикладная механика	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий

Знать:	З-1: <i>Знать</i> основные положения, закономерности, законы, раскрывающие современную естественнонаучную картину мира.
Уметь:	У-1: <i>Уметь</i> свободно высказывать и аргументировать собственную точку зрения по

	вопросам современной естественнонаучной картины мира.
Владеть навыком:	Н-1: <i>Владеть</i> опытом формирования собственной точки зрения по вопросам современной естественнонаучной картины мира.
ОПК-2 : Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	
Знать:	З-1: Знать основные методы и этапы теоретического и экспериментального исследования.
Уметь:	У-1: Уметь осознанно применять выбранные методы теоретического и экспериментального исследований в своей профессиональной деятельности.
Владеть навыком:	Н-1: Владеть опытом интерпретации результатов теоретического и экспериментального исследований в контексте решаемых задач профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечания
1	Раздел 1. Электростатика. Постоянный электрический ток.	3	26	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.1	Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение к расчету электрических полей. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.2	Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.3	Проводник в электростатическом поле. Электростатическая емкость. Емкость конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.4	Постоянный электрический ток. Основные характеристики тока: сила тока, плотность тока. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.5	Э.Д.С. гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.6	Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость. Принцип суперпозиции. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.7	Работа электростатического поля.		2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	

	Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. /Практика/	3				
1.8	Электростатическая емкость. Емкость конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.9	Постоянный электрический ток. Основные характеристики тока: сила тока, плотность тока. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.10	Э.Д.С. гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.11	<b>Изучение электронного осциллографа. /Лаб. работа/</b>	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.12	Измерение электроёмкости конденсаторов с помощью мостика Сотти. /Лаб. работа/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
1.13	Изучение тока в газах. /Лаб. работа/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Магнитное поле.</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>УК-1, ОПК-2</b>	<b>Л 1.1, Л 1.2</b>	
2.1	Открытие Эрстеда. Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Момент сил, действующих на рамку с током. ./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.2	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. ./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.3	Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. ./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.4	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. ./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.5	Явление самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. ./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.6	Уравнения Максвелла. Граничные условия./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
2.7	Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Момент сил, действующих на рамку с током. Сила Лоренца. Движение	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	

	заряженных частиц в магнитном поле. /Практика/					
2.8	Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитный поток. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	2.8
2.9	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	2.9
2.10	Изучение явления взаимной индукции./Лаб.работа/	3	2	УК-1, ОПК-2	<b>УК-1, ОПК-2</b>	2.10
2.11	Изучение магнитного поля соленоида. /Лаб.работа/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	2.11
3	<b>Раздел 3. Статические поля в веществе.</b>	3	6	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	3
3.1	Диэлектрик в однородном электростатическом поле. Вектор поляризации. Поляризационные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики./Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
3.2	Длинный соленоид с магнетиком. Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Технические приложения законов магнитостатики. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. /Лекция/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
3.3	Статические поля в веществе. /Практика/	3	2	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
4	<b>Самостоятельная работа студента</b>	3	72	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
4.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.	3	72	УК-1, ОПК-2	Л 1.1, Л 1.2	
5	Контроль	3	18	УК-1, ОПК-2		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

##### Вопросы для проверки знаний.

1. Что такое электрический заряд? В чем заключается закон сохранения заряда?
2. Как формулируется закон Кулона? Каковы границы его применения?
3. Какое поле называется электростатическим? Какие существуют электрические заряды?
4. Что такое напряженность электростатического поля? Чему она равна? Каково направление вектора напряженности?
5. Что представляют собой силовые линии? Каковы основные свойства силовых линий электростатического поля?
6. Сформулировать теорему Остроградского – Гаусса. В чем заключается физический смысл теоремы для электростатического поля?
7. Что называется потоком вектора напряженности? От чего он зависит?

8. Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?
9. Что называется циркуляцией вектора напряженности? Что такое потенциал? Какова связь потенциала с работой сил поля по перемещению заряда?
10. Какова связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом? Каков физический смысл этих понятий?
11. От чего зависит работа, совершаемая силами электростатического поля при переносе в нем точечного заряда?
12. Что такое диэлектрик? На какие группы делятся диэлектрики?
13. Что происходит с диэлектриком, помещенным в электростатическое поле? Какие различают виды поляризации?
14. Какая физическая величина служит количественной мерой поляризации диэлектрика и от чего она зависит?
15. Какова связь между диэлектрической восприимчивостью вещества и диэлектрической проницаемостью среды? Каков физический смысл диэлектрической проницаемости среды?
16. Как определяется вектор электрического смещения? Что он характеризует?
17. Как формулируется теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике?
18. В чем состоят особенности диэлектрических свойств сегнетоэлектриков?
19. Что называется электрическим током? Назовите условия возникновения и существования электрического тока.
20. Какой ток называется постоянным? Что такое сила тока? Плотность тока? Каковы их единицы?
21. Что такое сторонние силы? Какова их природа?
22. Как формулируются правила Кирхгофа? На чем они основаны?
23. Что называется электродвижущей силой? В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи?
24. Как определяется направление силы Лоренца? Чему она равна? Может ли сила Лоренца изменить скорость электрона?
25. Что такое ферромагнетики, и каковы их свойства? Какова их природа?
26. В чем заключается физический смысл закона Био – Савара – Лапласа? Как формулируется этот закон?
27. Каково соотношение между магнитными проницаемостью и восприимчивостью для диа- и парамагнетиков?
28. Что такое парамагнетики? Каковы их магнитные свойства? В чем причина возникновения парамагнетизма?
29. Что такое диамагнетики? Каковы их магнитные свойства? В чем причина возникновения диамагнетизма?
30. Как действует магнитное поле на вещество? Что называется намагниченностью?
31. Чему равна энергия и объемная плотность энергии магнитного поля?
32. В чем заключается физический смысл индуктивности проводящего контура и взаимной индуктивности двух контуров? От чего они зависят и могут ли быть отрицательными?
33. В чем заключается явление взаимной индукции?
34. В чем заключается явление самоиндукции? Как формулируется правило Ленца?
35. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции? Как направлен индукционный ток?
36. Как формулируется закон электромагнитной индукции Фарадея? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?
37. Под действием какой силы в магнитном поле будет перемещаться проводник с током? Как определяется направление этой силы?
38. Что называют потоком вектора магнитной индукции? Каков физический смысл теоремы Гаусса для магнитного поля?
39. Какая теорема доказывает вихревой характер магнитного поля? Как она формулируется?
40. В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции?
41. Какая сила действует на электрический заряд, движущийся в магнитном поле? Чему равна она и как направлена?
42. Чему равна магнитная индукция в центре кругового тока? Как определить ее направление?
43. Что называется индукцией магнитного поля? Каково его направление?
44. Что представляют собой линии магнитной индукции? Как определить их направление?
45. В чем заключается физический смысл закона Био – Савара – Лапласа? Записать закон.
46. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?
47. Что такое магнитное поле? Как можно обнаружить его наличие?

#### **Задачи для проверки умений и навыков:**

1. Точечные заряды  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  и  $q_4$  находятся в последовательных вершинах квадрата со стороной  $a$ . Определить напряженность электрического поля  $E$  в центре квадрата, если  $q_1 = -0,4 \text{ мкКл}$ ;  $q_2 = -0,5 \text{ мкКл}$ ;  $q_3 = +0,2 \text{ мкКл}$ ;  $q_4 = +0,9 \text{ мкКл}$ ;  $a = 0,4 \text{ м}$ .

2. Шарик массы  $m$  с зарядом  $q$  подвешен на тонкой изолирующей нити к вертикальной плоскости, по которой равномерно распределен заряд с поверхностной плотностью  $\sigma$ . Нить образует с вертикалью угол  $\alpha$ , сила натяжения нити равна  $F_n$ . Определить массу  $m$ , если  $q=1650\text{СГСЭ}$ ;  $\sigma=0,4\text{мкКл/м}^2$ ;  $\alpha=35^\circ$ .
3. Заряд  $20\text{нКл}$  равномерно распределен на металлической нити длиной  $1\text{м}$ . Определить напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии  $10\text{см}$  от нити и равноудаленной от ее концов.
4. Конденсаторы с емкостями  $C_1=1\text{мкФ}$ ,  $C_2=2\text{мкФ}$ ,  $C_3=3\text{мкФ}$  включены в цепь с напряжением  $U=1,1\text{кВ}$ . Определить энергию каждого конденсатора в случае последовательного включения.
5. Батарея с электродвижущей силой  $\varepsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  отдает во внешнюю цепь при токе  $I_1$  мощность  $P_1$ , а при токе  $I_2$  мощность  $P_2$ . Определить мощность  $P_2$ , если  $r=0,012\text{ Ом}$ ;  $I_1=6,3\text{ А}$ ;  $P_1=10,8\text{ Вт}$ ;  $I_2=3,9\text{ А}$ .
6. Два источника тока с электродвижущими силами  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  соединены одноименными полюсами и подключены к внешнему сопротивлению  $R$ . Внутреннее сопротивление источников  $r_1$  и  $r_2$ , токи в ветвях цепи  $I_1$ ,  $I_2$  и  $I_3$ . Определить электродвижущую силу  $\varepsilon_1$ , если  $\varepsilon_2=1,8\text{В}$ ;  $r_1=12\text{Ом}$ ;  $r_2=45\text{Ом}$ ;  $R=21\text{Ом}$ ;  $I_1=+0,027\text{А}$ .
7. Бесконечно длинный прямой провод согнут под прямым углом. По проводу течет ток силой  $I=100\text{ А}$ . Вычислить магнитную индукцию  $B$  в точках, лежащих на биссектрисе угла и удаленных от вершины угла на  $a=100\text{ см}$ .
8. По проводу, согнутому в виде правильного шестиугольника с длиной  $a$  стороны, равной  $20\text{ см}$ , течет ток силой  $I=100\text{А}$ . Найти напряженность  $H$  магнитного поля в центре шестиугольника. Для сравнения определить напряженность  $H$  поля в центре кругового провода, совпадающего с окружностью, описанной около данного шестиугольника.
9. Ион с зарядом  $q=Ze$  ( $e$  - элементарный заряд) и массой  $M=Am$  ( $m$  - масса протона) ускоряется разностью потенциалов  $U$  и влетает в однородное магнитное поле напряженностью  $H$  перпендикулярно его силовым линиям. Траектория иона имеет радиус  $R$ , время одного оборота  $T$ . Определить разность потенциалов  $U$ , если  $Z=1$ ;  $A=2$ ;  $H=19,0\text{ кА/м}$ ;  $R=75\text{см}$ .
10. Перпендикулярно магнитному полю с индукцией  $B=0,1\text{Тл}$  возбуждено электрическое поле напряженностью  $E=100\text{кВ/м}$ . Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость  $v$  частицы.
11. Заряженная частица прошла ускоряющую разность потенциалов  $U=104\text{В}$  и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое ( $E=10\text{кВ/м}$ ) и магнитное ( $B=0,1\text{Тл}$ ) поля. Найти отношение заряда частицы к ее массе, если, двигаясь перпендикулярно обоим полям, частица не испытывает отклонений от прямолинейной траектории.
12. Соленоид длиной  $1\text{ м}$  и сечением  $1,6 \cdot 10^{-3}\text{см}$  содержит  $2000$  витков. Вычислить потокоцепление при силе тока в обмотке  $10\text{А}$ .

**Перечень вопросов к лабораторным работам, выполняемым в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.**

**Изучение электронного осциллографа.**

1. Как измерить величину исследуемого сигнала, зная чувствительность осциллографа?
2. В чём состоит метод фигур Лиссажу, применяемый для определения частоты колебаний?
3. Какие фигуры возникают при сложении двух взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковыми частотами?
4. Почему одному и тому же соотношению частот соответствует ряд фигур?
5. Описать движение частицы в поперечном однородном электрическом поле.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2.**

**Измерение ёмкости конденсаторов с помощью мостика Сотти.**

1. Каковы единицы ёмкости в системе СИ.
2. Что называется ёмкостью проводника и конденсатора и от чего они зависят?
3. Зависит ли ёмкость проводника от его заряда и потенциала?



4. Что такое конденсатор и для чего он предназначен?
5. Какие виды конденсаторов вы знаете?
6. Вывести формулы для ёмкости сферического и цилиндрического конденсаторов.
7. Вывести формулы для параллельного и последовательного соединения конденсаторов.
8. Как находится ёмкость конденсатора, если между его обкладками находится несколько различных диэлектрических слоёв?
9. На чём основан метод определения ёмкости конденсатора в данной работе?
10. Приведите вывод рабочей формулы для расчёта электроёмкости.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.**

#### **Изучение тока в газах.**

1. Объясните механизм электропроводности газов.
2. Запишите закон Ома для тока в газах.
3. Что такое подвижность ионов?
4. Какие различия между несамостоятельным и самостоятельным разрядами?
5. Что называют потенциалом зажигания и потенциалом гашения?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.**

#### **Изучение явления взаимной индукции**

1. Дайте определение магнитного потока, в каких единицах он измеряется?
2. В чем состоит явление взаимной индукции? Запишите выражение для ЭДС взаимной индукции.
3. От чего зависит взаимоиנדукция?
4. В чем проявляется наличие магнитной связи между контурами?
5. Какие приборы работают на явлении взаимоиנדукции?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.**

#### **Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.**

1. Что является источником магнитного поля в данной установке?
2. Назовите параметры, с помощью которых можно описать магнитное поле.
3. Изобразите магнитные силовые линии для прямого бесконечного проводника с током и для соленоида.
4. Напишите закон Био-Савара-Лапласа. Объясните, как, пользуясь этим законом, можно определить направление и величину магнитной индукции в любой точке пространства.
5. Что означают магнитные константы  $\mu$  и  $\mu_0$ ?
6. Как взаимодействуют два проводника с током, расположенные вблизи друг друга?
7. Объясните разницу между индукцией и индуктивностью  $L$ ?
8. Что такое магнитный поток? Как рассчитать его величину?
9. Как определяется магнитная индукция в центре кругового проводника с током?
10. Почему в датчике Холла появляется электрический ток?

#### **Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 1 практический вопрос (задачу) по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.  
Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

#### **Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 3 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
  - посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 23 занятия), итого не более 16 баллов;
  - выполнение лабораторных работ – работы – по 4 балла, итого не более 20 баллов;
  - выполнение домашних заданий – по 6 баллов, итого не более 12 баллов;
  - выполнение коллоквиумов – по 6 баллов, итого не более 12 баллов.
 ИТОГО не более 60 баллов в семестре.
- Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 40 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене.  
Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10

баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСИС» (П 239.09-14)

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
<i>Л 1.1</i>	<a href="#">Трофимова, Т.И.</a>	Курс физики.	ГФ НИТУ МИСИС	Учеб. пособие для вузов : 7-е изд. стер. / <a href="#">Т.И. Трофимова</a> . – М.: Высш. шк., 2003 . – 541 с. : ил. 95экз.
<i>Л 1.2</i>	<a href="#">А.Г. Чертов, А.А. Воробьев</a>	Задачник по физике.	ГФ НИТУ МИСИС	Учеб. пособ. / <a href="#">А.Г. Чертов, А.А. Воробьев</a> . – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1981 . – 496 с. : ил. 107экз.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
<i>Л 2.1</i>	Капуткин, Д.Е.	Физика: Механика. Молекулярная физика.	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=9548">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=9548</a>	Учеб. пособие для практических занятий. Ч I / Д.Е. Капуткин, В.В. Пташинский, Ю.А. Рахштадт; под ред. Д.Е. Капуткина. – М.: Изд. Дом МИСИС, 2014. – 135 с.
<i>Л 2.2</i>	С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина, К. И. Рогозин	Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/55192.html">https://www.iprbookshop.ru/55192.html</a>	Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 290 с. — ISBN 978-5-4387-0562-8
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				

Э 1	Электронная библиотека НИТУ «МИСИС». Доступ: <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> Описание ресурса: <a href="http://lib.misis.ru/elbib.html">http://lib.misis.ru/elbib.html</a>
Э 2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
Э 3	
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>	
П 1	1. Windows Professional 10, Office Professional Plus 2016, Windows Server Standart 2016. Сублицензионный договор № 207 от 28.05.2018 г.
П 2	2. ПО KasperskyEndpointSecurity Лицензионный договор № ЮНД0305018/1-1
П 3	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И 1	<p>Для формирования необходимых профессиональных компетенций у обучающихся направления 21.05.04 «Горное дело» в процессе изучения дисциплины «Физика 2» применяются следующие образовательные технологии:</p> <p>Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств.</p> <p>При проведении занятий лекционного и практического типов применяются интерактивные методы обучения: лекция-презентация, анализ практических ситуаций.</p> <p>Интерактивные технологии в изучении дисциплины связаны с использованием компьютера:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение материалов размещенных на ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (п. 7);</li> <li>- работа с электронными учебниками, в том числе из электронно-библиотечных систем.</li> </ul> <p>Лабораторные работы проводятся в лаборатории с использованием оборудования. Для обработки экспериментальных данных используется вычислительная техника.</p> <p>Электронная информационно-образовательная среда базирующаяся на платформах Canvas и 1С:Университет обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам;</li> <li>- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет"</li> </ul>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторный комплекс ЛКЭ-1 №67 по исследованию электромагнитного поля в веществе – 1 шт.;</li> <li>2. Установка по изучению законов Кирхгофа – 1 шт.;</li> <li>3. Установка по определению емкости конденсатора – 1 шт.;</li> <li>4. Измерительные приборы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– амперметр – 4 шт.,</li> <li>– вольтметр – 4 шт.</li> </ul> </li> <li>5. Комплект учебной мебели на 24 посадочных места.</li> </ol>

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>
--

1. Учебное пособие. Лабораторный практикум ч. №3 «Электричество и магнетизм».О.С. Кравцова, И.Е. Лукьянов, 2018 г.