

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры общей физики  
протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой



/Балапанов М.Х.



/Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **Электричество и магнетизм**


обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
**28.03.03 Наноматериалы**

Направленность (профиль) подготовки  
**Объемные наноструктурные материалы**

Квалификация  
бакалавр

<p>Разработчик (составитель) <b>доцент, к.ф.-м.н., доцент</b> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	 / Хасанов Н.А. (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2020

Уфа 2020 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Хасанов Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики, протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

<b>Категория (группа) компетенций</b>	<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знать методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Знать основные методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.
		ОПК-3.2. Уметь применять методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Уметь применять методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.
		ОПК-3.3. Владеть методами измерений, основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Владеть навыками и методами измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области электричества и магнетизма.
		УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к	Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать научные данные в области электричества и магнетизма; осуществлять

		профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач.
		УК-1.3. Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Владеть навыками исследования проблем электричества и магнетизма с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования основных методов для их решения; формулирования выводов.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: изучить понятия, явления и законы электричества и магнетизма, научиться производить практические расчёты и инструментальные измерения, используемые в области наноматериалов, применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных наноматериалов.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

**ОПК-3:** Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-3.1. Знать методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Знать основные методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
ОПК-3.2. Уметь применять методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Уметь применять методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
ОПК-3.3. Владеть методами измерений, основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Владеть навыками и методами измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1.1. Знать методы критического анализа	Знать методы критического анализа и	Показывает полное незнание	Имеет значительные	Знает почти всё, допускает	Знает всё

и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	оценки современных научных достижений в области электричества и магнетизма.	материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	незначительные ошибки в ответах	
УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать научные данные в области электричества и магнетизма; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач.	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
УК-1.3. Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Владеть навыками исследования проблем электричества и магнетизма с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования основных методов для их решения; формулирования выводов.	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	<b>Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)</b>
ОПК-3.1. Знать методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Знать основные методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Лабораторные работы, защита отчётов
ОПК-3.2. Уметь применять методы измерений, основные приемы обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Уметь применять методы измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Лабораторные работы, защита отчётов
ОПК-3.3. Владеть методами измерений, основными приемами обработки и представления полученных экспериментальных данных.	Владеть навыками и методами измерений электричества и магнетизма, необходимые для проведения экспериментальных исследований, их обработки и анализа.	Лабораторные работы, защита отчётов
УК-1.1. Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области электричества и магнетизма.	Коллоквиум
УК-1.2. Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач;	Уметь получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать научные данные в области электричества и магнетизма; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач.	Задачи, контрольная работа



определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.		
УК-1.3. Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Владеть навыками исследования проблем электричества и магнетизма с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования основных методов для их решения; формулирования выводов.	Задачи, контрольная работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено - от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Электричество и магнетизм**

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 28.03.03 Наноматериалы  
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Решение задач у доски	2	4	0	8
2. Выполнение лаб. работы	3	4	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита письменного отчета по лаб. работе	2	4	0	8
2. Коллоквиум	7	1	0	7
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Решение задач у доски	2	3	0	6
2. Наличие в тетради всех задач, решённых во время практических занятий	5	1	0	5
3. Выполнение лаб. работы	3	3	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита письменного отчета по лаб. работе	2	3	0	6
2. Письменная контр. работа	9	1	0	9
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30

## Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух вопросов:

1. Вопрос по электростатике или постоянному току
2. Вопрос по электромагнетизму или переменному току.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Четыре фундаментальных взаимодействия. Виды сил и сведение их к фундаментальным взаимодействиям.
2. Закон Кулона в скалярной и векторной форме. Коэффициент пропорциональности в СИ.
3. Строение атома. Элементарный заряд. Ионы. Нейтральность вещества
4. Свойства заряда: квантование, аддитивность, инвариантность, локальное сохранение.
5. Близкодействие и далекодействие. Электрическое поле. Напряжённость поля
6. Напряжённость поля одиночного точечного заряда. Принцип суперпозиции.
7. Плотность заряда, поверхностная плотность заряда, линейная плотность заряда.
8. Силовые линии. Плотность силовых линий. Поток вектора.
9. Закон Гаусса
10. Вычисление поля внутри полого шара и снаружи шара с помощью закона Гаусса.
11. Вычисление поля заряженной плоскости с помощью закона Гаусса.
12. Работа (определение из механики). Работа по перемещению заряда. Работа по разным путям и по замкнутому пути.
13. Потенциальная энергия (определение из механики). Потенциальная энергия взаимодействия пары зарядов. Потенциальная энергия группы зарядов.
14. Потенциал. Связь потенциалов и напряжений в электростатике. Потенциал вокруг точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
15. Градиент. Связь потенциала и напряжённости.
16. Электрический диполь. Дипольный момент.
17. Электрический диполь в однородном поле.
18. Полярные и неполярные молекулы. Механизмы поляризации вещества.
19. Поляризованность вещества. Поверхностный заряд поляризованного диэлектрика.
20. Пьезоэлектрики. Применения пьезоэлектриков. Пирозэлектрики. Применения пирозэлектриков. Сегнетоэлектрики.
21. Сила тока. Плотность тока.
22. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи.
23. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.
24. Закон Джоуля - Ленца для работы и мощности.
25. Правила Кирхгофа.
26. Электролиз. Первый закон Фарадея. Второй закон Фарадея
27. Единый закон Фарадея. Вывод единого закона Фарадея на основе представлений об ионах. Связь числа Фарадея с другими константами.
28. Сила Лоренца в общем виде. Магнитная часть силы Лоренца. Абсолютная величина и направление магнитной силы Лоренца.
29. Сила Ампера. Применения силы Ампера.
30. Движение частиц в однородном электрическом поле. Электронная пушка. Отклонение электронного луча.
31. Опыт Милликена.
32. Движение частиц в однородном магнитном поле (с формулами). Движение частиц в тороидальном магнитном поле (без формул). Магнитная ловушка. Радиационный пояс Земли.
33. Электронно-лучевая трубка. Осциллограф, его строение. Принцип работы осциллографа. Магнитная фокусировка.
34. Разделение ионов. Разделение ионов с равными скоростями. Сортировка ионов по скоростям. Масс-спектрометры, основанные на движении ионов в магнитном поле.
35. Петля с током в магнитном поле. Магнитный момент. Потенциальная энергия магнитного момента во внешнем поле. Мотор постоянного тока
36. Силовые линии магнитного поля. Закон Гаусса для магнитного поля.
37. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
38. Применения электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
39. Закон Ампера о циркуляции магнитного поля, создаваемого током. Магнитное поле прямого тока.
40. Соленоид. Применение закона Ампера о циркуляции для нахождения магнитного поля в соленоиде.

41. Переменный ток. Знакопеременный ток. Синусоидальный переменный ток, его преимущества и недостатки по сравнению с постоянным током.
42. Параметры синусоидального переменного тока.
43. Эффективная сила тока и эффективное напряжение.
44. Движение зарядов в синусоидальном переменном магнитном поле. Квадрупольный масс-спектрометр.
45. Закон Ампера в случае провода с конденсатором. Ток смещения. Закон о циркуляции любого магнитного поля.
46. Список уравнений Максвелла с указанием их смысла.
47. Электромагнитные волны, их скорость. Связь их скорости с электрической и магнитной постоянными в СИ. Направления векторов в электромагнитной волне.
48. Длина волны, связь с частотой. Шкала электромагнитных волн.

Образец экзаменационного билета:

---

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**  
по дисциплине Электричество и магнетизм  
Направление/Специальность 28.03.03 Наноматериалы  
Профиль/Программа/Специализация Объёмные наноструктурные материалы

1. Вычисление поля внутри полого шара и снаружи шара с помощью закона Гаусса.
2. Движение частиц в однородном электрическом поле. Электронная пушка. Отклонение электронного луча.

---

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Студент не смог ответить на значительную часть дополнительных вопросов;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Коллоквиум

Студенту задаются в случайном порядке 7 простых вопросов, на которые нужно дать краткие ответы. Полный список этих вопросов имеется в фонде оценочных средств.

Примеры вопросов устного коллоквиума:

1. В каких единицах измеряется электроёмкость?
2. Какая величина называется электрическим дипольным моментом?
3. Какая величина называется плотностью тока?
4. Что такое узел цепи?
5. Сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
6. Сформулируйте правило Кирхгофа для узла постоянного тока.
7. Сформулируйте закон Гаусса для электрического поля.

Описание методики оценивания:

Баллы суммируются, поэтому за коллоквиум можно получить от 0 до 7 баллов.

### Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов выставляется студенту, если не ответил правильно ни на один вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если ответил правильно на один вопрос;
- 2 балла выставляется студенту, если ответил правильно на два вопроса;
- 3 балла выставляется студенту, если ответил правильно на три вопроса;
- 4 балла выставляется студенту, если ответил правильно на четыре вопроса;
- 5 баллов выставляется студенту, если ответил правильно на пять вопросов;
- 6 баллов выставляется студенту, если ответил правильно на шесть вопросов;
- 7 баллов выставляется студенту, если ответил правильно на семь вопросов.

## Лабораторные работы и защита отчётов по ним, включая ответы на контрольные вопросы

### а) Лабораторные работы

Методические указания к лабораторным работам в печатном виде имеются в лаборатории, а в электронном виде - на сайте БашГУ.

Описание методики оценивания:

По одному баллу даётся за конспект, измерения, вычисления по результатам измерений и отчёт (таблицы, результаты вычислений, графики, выводы). Баллы суммируются, поэтому за каждую лабораторную работу (без защиты) можно получить от 0 до 3 баллов.

### Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил работу;
- 1 балл выставляется студенту, если он сделал только конспект, либо только измерения.
- 2 балла выставляется студенту, если он сделал конспект и выполнил измерения, но не сделал отчёт.
- 3 баллов выставляется студенту, если он написал конспект, выполнил измерения и сделал полный отчёт.

## **б) Защита отчётов по лабораторным работам, включая ответы на контрольные вопросы**

Студент должен понимать смысл всех записей в написанном им отчёте. После проверки понимания он должен ответить на контрольные вопросы. Контрольные вопросы находятся в конце методических указаний.

Описание методики оценивания:

Если студент не понимает смысл записей в написанном им отчёте, то ставится 0 баллов за защиту, а контрольные вопросы не задаются. После проверки понимания он должен ответить на контрольные вопросы.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 0 баллов выставляется студенту, если он не понимает, что написано в его отчёте, либо не ответил правильно ни на один контрольный вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если он правильно ответил на часть контрольных вопросов;
- 2 балла выставляется студенту, если он правильно ответил на все контрольные вопросы.

## **Задачи (кроме заданий контрольной работы)**

Задачи берутся из сборника задач, указанного в списке литературы.

Пример типичной задачи:

Подсчитайте потенциальную энергию электрона на расстоянии 5 нм от протона (ядра атома водорода).

Описание методики оценивания:

Студент может выйти к доске и решить на доске задачу, получив 1 балл. За одно занятие студент может выйти к доске не более 2 раз. Кроме того, каждый студент решает все задачи у себя в тетради. За наличие в тетради всех задач студент получает 5 баллов. Если некоторых задач не хватает, студент может дорешать их самостоятельно.

### **Критерии оценки (в баллах)**

- 5 баллов получает студент за наличие в тетради всех задач, решённых на практических занятиях;
- 1 балл за одно занятие выставляется студенту, если он на этом занятии вышел к доске и самостоятельно правильно решил на доске хотя одну задачу;
- 2 балла за одно занятие выставляется студенту, если он на этом занятии выходил к доске и самостоятельно правильно решил на доске две или более задач.

## Задания для контрольной работы

### Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из трёх задач по разным разделам курса электричества и магнетизма. Студентам разрешается пользоваться периодической таблицей, висящей на стене. Варианты контрольной работы находятся в фонде оценочных средств.

### Пример варианта контрольной работы:

1. Два заряда, находящиеся на расстоянии 37 м, притягиваются с силой 13 Н. Величина первого заряда +1,4 Кл. Найти второй заряд.
2. Шарик с электрическим зарядом +0,135 Кл закреплён на месте. На расстоянии 11 см от него находится пылинка с зарядом -0,016 Кл. Какую работу надо совершить, медленно отодвигая пылинку, чтобы она оказалась на расстоянии 27 см от закреплённого шарика?
3. Ион  $Al^{+3}$  под действием магнитного поля величиной 1,3 тесла движется в вакууме по окружности диаметром 17 см. Подсчитайте скорость иона.

### Описание методики оценивания:

Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов. Баллы за задачи суммируются, поэтому за контрольную работу студент может получить от 0 до 9 баллов. Наличие правильного ответа при ошибочном решении либо при отсутствии решения не добавляет баллов.

### Критерии оценки (в баллах):

- 0 баллов за 1 задачу выставляется студенту, если не написал даже части решения в правильном направлении и при этом не написал даже половины стартовых формул (законов, определений), необходимых для решения;
- 1 балл за 1 задачу выставляется студенту, если он сделал часть решения в правильном направлении либо написал не менее половины стартовых формул (законов, определений), необходимых для решения;
- 2 балла за 1 задачу выставляется студенту, если он написал верное формульное решение, но не получил правильного численного ответа либо записал ответ с ошибкой;
- 3 баллов за 1 задачу выставляется студенту, если он получил правильный ответ с правильными единицами измерения и написал подробное решение.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

###### Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4-х томах / И. В. Савельев .— М. : Кнорус, 2012. Том 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика .— 2-е изд., стереотип. — 2012 .— 576 с. — Предм. указ. : с. 561 .— ISBN 978-5-406-02586-4 — ISBN 978-5-406-02589-5. (В библиотеке БашГУ более 150 экз. разных лет издания)
2. Савельев, Игорь Владимирович. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб. пособие / И. В. Савельев .— Изд. 6-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2013 .— 288 с. : ил.— ISBN 978-5-8114-0638-8 (. (В библиотеке БашГУ более 20 экз. )

###### Дополнительная литература:

1. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм : учебник / СПб. : Лань, 2010 .— 464 с. : ил. — Библиогр.: с. 456 .— ISBN 978-5-8114-1008-8. (В библиотеке БашГУ имеется в наличии 49 шт.).

##### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Савельев И.В. Курс общей физики. (Электронный вариант) В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Издательство "Лань". ISBN: 978-5-8114-1208-2. Год: 2011 5-е изд. 352 стр. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань".— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=708](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708)>.

Также ресурсы по курсу "Электричество и магнетизм" доступны по следующим адресам:

<http://www.edu.ru/>

<http://ioffe.ru/>

Кроме того, на сайте Башгосуниверситета [www.bashedu.ru](http://www.bashedu.ru) имеются в открытом доступе для студентов методические указания по лабораторным работам.



**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Большая физическая аудитория 02	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 322 или № 324 или № 318 (физмат корпус)	Практические занятия	Доска, мел, сборники задач, калькулятор
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Лаборатория электричества 305	Лабораторные работы	Комплекты лабораторных работ, столы, доска.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Электричество и магнетизм» на 2 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	81,2
лекций	32
практических/ семинарских	16
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Форма контроля:

экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Важность электричества и магнетизма для наноматериалов. Свойства зарядов. Закон Кулона. Напряжённость. Принцип суперпозиции.	2	2	0	5	[1], §1-6	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
2.	Поток напряжённости электрического поля. Закон Гаусса и его применения.	2	0	4	5	[1], §7-8	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе
3.	Работа электрического поля. Напряжение. Потенциал. Градиент потенциала. Циркуляция электростатического поля.	2	2	0	5	[1], §9-11	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
4.	Проводники в постоянном электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы.	2	0	4	5	[1], §21-25	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Электрический диполь. Дипольный момент. Поведение диполя в однородном и неоднородном поле. Потенциальная энергия диполя.	2	2	0	3	[1], §6,13-14	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
6.	Диэлектрические материалы. Пирозлектрики, пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.	2	0	4	2	[1], §15-20	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе
7.	Постоянный ток. Ток в растворах и расплавах. Электролиз. Химические источники тока.	2	2	0	3	[1], §79-83	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
8.	Взаимодействие движущихся зарядов. Сила Лоренца. Сила Ампера. Магнитный момент во внешнем поле.	2	0	4	2	[1], §46-48	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе, коллоквиум
9.	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электронная пушка. Осциллограф. Магнитная фокусировка.	2	2	0	3	[1], §64-65	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе,
10.	Магнитные материалы. Типы магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики.	2	0	4	2	[1], §50-54	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара. Закон Ампера о циркуляции тока. Закон Гаусса для магнитного поля.	2	2	0	3	[1], §38-40, 42	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
12.	Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Токи Фуко.	2	0	4	2	[1], §55-58	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе
13.	Ток в полупроводниках. Простейшие полупроводниковые приборы.	2	2	0	3	[1], §72, 78	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе
14.	Переменный ток. Параметры синусоидального переменного тока. Эффективный ток и эффективное напряжение.	2	0	4	2	[1], §92-96	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе
15.	Колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс.	2	2	0	5	[1], §99-102	читать литературу, готовить конспект по лаб.работе	конспект по лаб.работе, письменная контрольная работа
16.	Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны.	2	0	4	5	[1], §105, 108, 110	читать литературу, оформить отчет по лаб.работе	отчет по лаб.работе.
<b>Всего часов:</b>		32	16	32	55			

