МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

План одобрен
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

ОБЩАЯ ФИЗИКА (ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ)
название дисциплины

Направление
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Образовательная программа
Плазменные и лазерные технологии материалов

Форма обучения: очная

г. Обнинск

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Общая физика (электричество и магнетизм)» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Общая физика (электричество и магнетизм)» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;

– контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования В-ОПК-1 Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов	З-ПК-1 Знать нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов У-ПК-1 Уметь создавать теоретические и математические модели в профессиональной области В-ПК-1 Владеть навыками работы с современными расчетными программными средствами
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1.	**Электричество**	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Коллоквиум
2.	**Магнетизм**	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Экзамен	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1 З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1 З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Экзаменационный билет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	**Содержательное описание уровня**	**Основные признаки выделения уровня**	**БРС, % освоения**	**ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета**
Высокий *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне*	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	**Текущий контроль**	**Промежуточная аттестация**
высокий	**высокий**	**высокий**
	продвинутый	*высокий*
	высокий	*продвинутый*
продвинутый	*пороговый*	*высокий*
	высокий	*пороговый*
	продвинутый	**продвинутый**
	продвинутый	*пороговый*
	пороговый	*продвинутый*
пороговый	**пороговый**	**пороговый**
ниже порогового	**пороговый**	**ниже порогового**
	ниже порогового	**-**

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	**Неделя**	**Балл**	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	**1-16**	**36**	**60**
Контрольная точка № 1	**7-8**	**18**	**30**
Коллоквиум	8	18	30
Контрольная точка № 2	**15-16**	**18**	**30**

Контрольная работа	16	18	30
Промежуточная аттестация	**-**	**24**	**40**
Зачет	-		
Зачетный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		**60**	**100**

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Образовательная программа **Плазменные и лазерные технологии материалов**

Дисциплина Общая физика (электричество и магнетизм)

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие точечного заряда. Закон Кулона. Зависимость силы от расстояния. Зависимость силы от величины зарядов.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле системы точечных зарядов. Поле системы распределенных зарядов.
3. Теорема Остроградского-Гаусса. Поле заряженной поверхности.
4. Дивергенция электрического поля. Пограничное условие для нормальных составляющих напряженности.
5. Работа сил электрического поля. Теорема Стокса. Пограничное условие для тангенциальных составляющих напряженности.
7. Электрический диполь и его поле (потенциал, напряженность, уравнение силовых линий).
8. Сила и момент силы, действующие на диполь во внешнем поле.
9. Электростатическое поле при наличии проводников: понятие проводника, математическая формулировка закона сохранения заряда, микроскопическое и макроскопическое поле, напряженность поля внутри проводника.
10. Электрическое поле вблизи поверхности проводника. Поверхностная плотность заряда на искривленных поверхностях. Проводящие экраны.
11. Теорема о единственности решения уравнения Лапласа. Метод изображений.
12. Емкость уединенного проводника. Система проводников: потенциальные и емкостные коэффициенты. Примеры.
13. Понятие о конденсаторе. Примеры вычисления емкостей конденсаторов.
14. Энергия электростатического взаимодействия системы точечных зарядов. Обобщение на случай непрерывного распределения зарядов. Примеры: энергия точечного заряда и диполя во внешнем поле, непосредственный расчет электростатической энергии заряженного конденсатора.
15. Вывод выражения для энергии электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля. Примеры: полная энергия системы двух точечных зарядов, энергия системы проводников.
16. Определение диэлектрика. Его свойства и характеристики: электрический дипольный момент молекулы, потенциал поля электронейтральной молекулы, вектор поляризации диэлектрика.
17. Потенциал электростатического поля при наличии диэлектриков.
18. Поляризуемость диэлектрика. Вектор электрического смещения. Граничные условия для электрического поля при наличии диэлектриков.
19. Основные уравнения электростатики при наличии диэлектриков. Непосредственный расчет поля при наличии однородного диэлектрика.

20. Связь между локальным и внешним полем в диэлектрике: микро- и макроскопические значения физических величин, усреднение микроскопического поля в диэлектриках, вычисление напряженности локального поля (построение Лоренца).
21. Неполярные диэлектрики.
22. Полярные диэлектрики.
23. Энергия электростатического поля в диэлектриках.
24. Преобразования энергии, связанные с поляризацией диэлектрика.
25. Силы действующие на диэлектрик в электрическом поле.
26. Твердотельные диэлектрики. Пьезоэффект (прямой и обратный). Пироэлектричество.
28. Электрическое поле внутри проводника. Плотность тока. Закон Ома. Потенциал поля внутри проводника с током. Закон Джоуля-Ленца.
29. Сторонние электродвижущие силы. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа для цепей постоянного тока.
38. Развитие представлений о магнетизме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.
39. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (интегральная и дифференциальная форма). Теорема о потоке вектора магнитной индукции (интегральная и дифференциальная форма).
40. Векторный потенциал: определение, калибровка, уравнение для векторного потенциала, векторный потенциал поля объемных и прямолинейных токов.
41. Магнитное поле элементарного контура с током. Понятие магнитного момента.
42. Сила и момент силы, действующие на магнитный момент в магнитном поле.
43. Магнитное поле в веществе: механизмы намагничивания, понятие намагниченности вещества, объемные и поверхностные молекулярные токи, теорема о циркуляции вектора намагниченности.
44. Напряженность магнитного поля, граничные условия для магнитного поля.
45. Диамагнетизм: ларморова прецессия, диамагнитная восприимчивость.
46. Парамагнетизм.
47. Ферромагнетизм: основные свойства ферромагнетиков, обменное взаимодействие, закон Кюри-Вейсса. Антиферромагнетизм.
48. Индукция тока в движущихся проводниках. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной формах. Вихревое электрическое поле.
49. Понятие об индуктивности и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
50. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
51. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга.
54. Последовательный колебательный контур.

Критерии оценивания компетенций (результатов):
Отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36–40	**Студент должен:** – продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; – исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; – правильно формулировать определения; – продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; – уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30–35	**Студент должен:** – продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; – продемонстрировать знание основных теоретических понятий;

	достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; – продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; – уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24–29	**Студент должен:** – продемонстрировать общее знание изучаемого материала; – показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; – уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	**Студент демонстрирует:** – незнание значительной части программного материала; – не владение понятийным аппаратом дисциплины; – существенные ошибки при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Образовательная программа **Плазменные и лазерные технологии материалов**

Дисциплина Общая физика (электричество и магнетизм)

Вопросы для коллоквиума

1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
2. Объёмная, поверхностная и линейная плотности заряда.
3. Электрическое поле на оси кольца.
4. Электрическое поле на оси диска.
5. Поток вектора. Теорема Гаусса.
6. Работа сил электрического поля.
7. Электрический потенциал.
8. Потенциальная энергия заряда в поле.
9. Энергия взаимодействия системы зарядов.
10. Электрический диполь (потенциал и напряжённость электрического поля; момент сил; сила; потенциальная энергия).
11. Поляризация диэлектриков (свободные и связанные заряды; поляризация диэлектрика; поляризационный заряд; поверхностная плотность заряда).
12. Теорема Гаусса для диэлектрика.
13. Диэлектрическая проницаемость.
14. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.
15. Электрические свойства проводников.
16. Электроёмкость. Конденсатор.
17. Сила и плотность тока.
18. Закон Ома.
19. Закон Джоуля-Ленца.
20. Сила, действующая в магнитном поле на движущиеся заряды.
21. Сила, действующая в магнитном поле на токи. Сила Ампера.
22. Магнитное поле равномерно движущегося заряда.
23. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара.
24. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
25. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

– уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;

– умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;

– обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Отметка «отлично» (в баллах от 27 до 30) ставится, если:

– изученный материал изложен полно, определения даны верно;

– ответ показывает понимание материала;

– обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

Отметка «хорошо» (в баллах от 22 до 26) ставится, если:

– изученный материал изложен достаточно полно;

– при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;

– обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

Отметка «удовлетворительно» (в баллах от 18 до 21) ставится, если:

– материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;

– материал излагается непоследовательно;

–обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

Отметка «неудовлетворительно» (в баллах от 0 до 17) ставится, если:

– при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;

– материал излагается неуверенно, беспорядочно;

– даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Образовательная программа **Плазменные и лазерные технологии материалов**

Дисциплина Общая физика (электричество и магнетизм)

Комплект заданий для контрольной работы

1. Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно друг другу на расстоянии d = 10 см друг от друга. По проводникам текут токи I1 = 5 А и I2 = 5 А в противоположных направлениях. Найдите числовое значение и направление вектора индукции B магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии r1 = r2 = 10 см от каждого проводника.
2. Электрон, имеющий скорость v = 8 10^8 см/с, влетает в однородное магнитное поле с индукцией B = 3,14 10^{-2} Тл под углом α = 30° к вектору B. Определите радиус R и шаг h винтовой линии, по которой будет двигаться электрон.
3. Альфа-частица прошла ускоряющую разность потенциалов (U=14 В и влетела в скрещенные под прямым углом электрическое (E=10 кВ/м) и магнитное (B=0,1 Тл) поля. Найти отношение заряда альфа-частицы к ее массе, если, двигаясь перпендикулярно обоим полям, частица не испытывает отклонений от прямолинейной траектории.
4. В однородном магнитном поле, индукция которого B = 5 Тл, вращается стержень длиной = 1 м с постоянной угловой скоростью ω = 20 рад/с. Ось вращения перпендикулярна стержню, проходит через его конец и параллельна силовым линиям магнитного поля. Найдите разность потенциалов (ϕ0 – ϕc) , возникающую между концами стержня.
5. В однородном магнитостатическом поле с индукцией B = 0,1 Тл равномерно вращается рамка, содержащая N = 1000 витков, с частотой n = 10 Гц. Площадь рамки равна S = 150 см2 . Определите мгновенное значение ЭДС индукции i ε , соответствующее углу поворота рамки α = 30°, где α – угол между векторами B и n, а также максимальное и среднее значения ЭДС за минимальное время τ , в течение которого магнитный поток, пронизывающий рамку, изменится от нуля до максимального значения.
6. Определить магнитную индукцию *B* поля, создаваемого отрезком бесконечно длинного прямого провода, в точке, равноудаленной от концов отрезка и находящейся на расстоянии *r0* = 20 см от середины его.
7. Сила тока I, текущего по проводу, равна 30 А, длина l отрезка равна 60 см.
8. По проводнику, согнутому в виде квадратной рамки со стороной длиной *a* = 10 см, течет ток силой I = 5 А. Определить магнитную индукцию B поля в точке, равноудаленной от вершин квадрата на расстояние, равное длине его стороны.
9. Найти магнитную индукцию в центре тонкого кольца, по которому идет ток силой I = 10 А. Радиус *R* кольца равен 5 см.

10. По обмотке очень короткой катушки радиусом R = **16** см течет ток силой I= 5 А. Сколько витков N проволоки намотано на катушку, если напряженность Н магнитного поля в ее центре равна 800 А/м?
11. По прямому бесконечно длинному проводнику течет ток силой I = 50 А. Определить магнитную индукцию B в точке, удаленной на расстояние r = 5 см от проводника.
12. Два длинных параллельных привода находятся на расстоянии r = 5 см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи силой I = 10 А каждый. Найти напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r1$ = 2 см от одного и $r2$ = 3 см от другого провода.
13. Расстояние d между двумя длинными параллельными проводами равно 5 см. По проводам в одном направлении текут одинаковые токи силой I = 30 А каждый. Найти напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r1$ = 4 см от одного и r2 = 3 см от другого провода.
14. На расстоянии r=10 нм от траектории прямолинейно движущегося электрона максимальное значение магнитной индукции B=160 мкТл. Определить скорость v электрона.
15. На проволочный виток радиусом r= 10 см, помещенный между полюсами магнита, действует максимальный механический момент M_{max} =6.5 мкН. Сила тока I в витке равна 2 А. Определить магнитную индукцию B поля между полюсами магнита. Действием магнитного поля Земли пренебречь.
16. По тонкому проводу в виде кольца радиусом R = 20 см течет ток силой I = 100 А. Перпендикулярно плоскости кольца возбуждено однородное магнитное поле с индукцией B = 20 мТл. Найти силу F, растягивающую кольцо.
17. По двум параллельным прямым проводам длиной l = 2,5 м каждый, находящимся на расстоянии d = 20 см друг от друга, текут одинаковые токи силой I = 1 кА. Вычислить силу взаимодействия токов.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично С 27 до 30 баллов	– решении заданий изложены полно; – ответ показывает понимание материала; – приведены верно решения всех заданий, допускаются незначительные арифметические ошибки.
Хорошо с 22 до 26 баллов	– приведенные решения заданий изложен достаточно полно; – при количественной оценке допускаются арифметические ошибки; – приведены верные решения на более чем 80% заданий.
Удовлетворительно с 18 до 21 баллов	– решения заданий изложены неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений; – на 30-40% заданий даны неверные ответы и приведены неверные решения.
Неудовлетворительно с 0 до 17 баллов	– при решении заданий обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала; – приведено неверное решение более чем 50% заданий.

Описание шкалы оценивания:

Рейтинговый балл по дисциплине за контрольную	**Оценка по 5-балльной системе**
27 – 30	Отлично
22 – 26	Хорошо
18 – 21	Удовлетворительно
<17	Неудовлетворительно

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Образовательная программа **Плазменные и лазерные технологии материалов**

Дисциплина Общая физика (электричество и магнетизм)

Лабораторные работы

Показатели и критерии оценки выполнения и сдачи лабораторных работ:

Показатели оценки	**Критерии оценки**	**Баллы (max)**
1. Выполнение всех лабораторных работ	- допуск до выполнения работы; - умение работать с приборами; - умение корректно фиксировать показания приборов; - умение правильно оформлять и заносить показания в лабораторный журнал.	30
2. Соблюдение требований к оформлению отчета по лабораторной работе	- правильное оформление вводной части отчета; - правильное оформление расчетной части отчета; - четкая и правильная формулировка вывода исходя из полученных результатов; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы.	30
3.Ответы на контрольные вопросы	- грамотно и верно сформулированы ответы на контрольные вопросы.	40

Шкалы оценок:
90 – 100 баллов – оценка «отлично»;
75 – 89 баллов – оценка «хорошо»;
60 – 74 баллов – оценка «удовлетворительно»;
0 – 59 баллов – оценка «неудовлетворительно».