Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТЭБ

Протокол № 545-6

от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (ОТ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ ДО ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН)

Направление подготовки (специальность)

[1] 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности
[2] 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере

Семестр	**Трудоемкость, кред.**	**Общий объем курса, час.**	**Лекции, час.**	**Практич. занятия, час.**	**Лаборат. работы, час.**	**В форме практической подготовки, час.**	**СРС, час.**	**КСР, час.**	**Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП**
1	4	144	24	16	0		68	0	Э
Итого	4	144	24	16	0	0	68	0	

АННОТАЦИЯ

Рабочая учебная программа по дисциплине составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по данному направлению. Дисциплина формирует у студентов компетенции, освоение которых требует современного естественнонаучного мировоззрения и научного мышления. В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с основами теории электромагнетизма и приобретают навыки/умения применения законов эелктромагнетизма для решения иследовательских и инженерных задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

• выработать у студентов диалектико-материалистическое понимание природы, сформировать научный метод мышления, воспитать инженерную интуицию;

• осветить мировоззренческие и методологические проблемы физики, отразить основные черты современной естественно - научной картины мира;

• показать важную роль современной физики в решении глобальных проблем человечества (энергетической, экологической и др.);

• подготовить студентов к изучению теоретических и специальных курсов физики.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в естественнонаучный модуль.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-4 [1] – Способен применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 [1] – знать физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-4 [1] – уметь применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-4 [1] – владеть навыками применения физических законов и моделей для решения задач профессиональной деятельности
УК-1 [1, 2] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	З-УК-1 [1, 2] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1, 2] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации

	В-УК-1 [1, 2] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
УКЕ-1 [1, 2] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1, 2] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1, 2] – 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 [1, 2] – 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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	**Наименование раздела учебной дисциплины**	**Недели**	**Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.**	**Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)**	**Максимальный балл за раздел****	**Аттестация раздела (форма*, неделя)**	**Индикаторы освоения компетенции**
	1 Семестр						
1	История физики	1-6	12/8/0		25	Дкл-6	З-ОПК-4,

							У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	История технологий	7-12	12/8/0		25	Дкл-12	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	Итого за 1 Семестр		24/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	Э	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
Дкл	Доклад
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	1 Семестр	24	16	0
1-6	**История физики**	12	8	0
1	**Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона** Точечный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Система единиц. Рационализированная запись формул.Электрическое поле. Напряженность поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальная	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	 0 0	 0 0

	энергия заряда в поле. Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном поле.			
2	**Элементы векторного анализа (1-я часть)** Поле системы зарядов на больших расстояниях. Дипольный электрический момент системы зарядов. Поток вектора. Дивергенция. Теорема Остроградского-Гаусса. Оператор набла. Теорема Гаусса для вектора Е. Дивергенция Е.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	**Объемная, поверхностная и линейная плотность зарядов** Поле одной и двух заряженных плоскостей. Поле заряженных цилиндрических и сферических поверхностей. Поле заряженного шара.Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость. Связанные и сторонние заряды. Микро- и макроскопические поля. Связь между поляризованностью диэлектрика и поверхностной и объемной плотностью связанных зарядов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	**Вектор электрического смещения (электрическая индукция). Проводник во внешнем электрическом поле** Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для вектора D. Поле в диэлектрике.Условия на границе двух диэлектриков. Силы, действующие на заряд в диэлектрике. Сегнетоэлектрик.Условия равновесия зарядов на проводнике. Поле вблизи поверхности проводника. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
5	**Энергия заряженного проводника. Закон Ома** Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии.Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Удельная тепловая мощность тока (дифференциальная форма закона Джоуля -Ленца).	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	**Элементы векторного анализа (2-я часть). Магнитное поле** Циркуляция вектора. Ротор. Теорема Стокса. Циркуляция и ротор электрического поля. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Опыт Эрстеда. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	полей.Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара - Лапласа. Поле бесконечного прямого тока.			
7-12	**История технологий**	12	8	0
9	**Намагниченность магнетика. Связь между намагниченностью и плотностью молекулярных** Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора Н. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе двух магнетиков.Природа диамагнетизма и парамагнетизма (качественно). Ферромагнетизм. Гистерезис. Остаточная намагниченность и коэрцитивная сила. Природа ферромагнетизма. Домены. Точка Кюри. Антиферромагнетики.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	**Опыт Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила индукции.** Потокосцепление (полный магнитный поток). Баллистический метод измерения магнитной индукции. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	**Энергия магнитного поля тока.** Плотность магнитной энергии. Работа перемагничивания ферромагнетика.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	**Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле** Ток смещения. Полный ток. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. Уравнение Максвелла в интегральной форме.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	**Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления** Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность контура. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые для напряжения и силы тока.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	**Движение заряженной частицы в однородном поле** Определение удельного заряда электрона. Опыт Томсона. Опыт Буша. Определение заряда электрона в опыте Милликена. Определение удельного заряда иона. Метод парабол Томсона. Масс-спектрограф Астона. Масс-спектрограф Бейнбриджа. Ускорители заряженных частиц. Генератор Ван-де-Граафа. Бетатрон. Циклотрон. Протонный синхротрон.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	**Полное наименование**
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	1 Семестр
1	**Вводное занятие** Основы обработки результатов измерений. Закон Кулона
2 - 3	**Вычисления электростатических полей** Поле системы зарядов. Поток и дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса для вектора E
4	**Вычисления электростатических полей** Расчеты электростатических полей
5	**Электрический дипольный момент** Электрический дипольный момент. Поле диполя. Электрический диполь в электрическом поле.
6	**Поле в диэлектриках** Векторы P и D. Теорема Гаусса для векторов P и D.Условия на границе раздела двух диэлектриков
7	**Поле в проводниках** Поле в проводниках. Электроемкость. Энергия электростатического поля.
8	**Электрический ток** 1-я контрольная работа 1. электростатическое поле в вакууме, 2. электростатическое поле в диэлектрике, 3. энергия электростатического поля. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи.
9 - 10	**Магнитостатические поле в вакууме** Циркуляция и ротор векторного поля. Магнитная индукция. Теорема о циркуляции вектора B
10 - 11	**Закон Био - Савара** Закон Био-Савара. Магнитное поле контура с током.
12 - 13	**Закон Ампера** Замкнутый контур с током в магнитном поле.
14	**Поле в магнетиках** Поле в магнетиках. Векторы J и H. Условия на границе раздела двух магнетиков
15	**2-я контрольная работа** 1. постоянный электрический ток, 2. стационарное магнитное поле, 3. уравнения Максвелла, электромагнитные волны
15 - 16	**Явление электромагнитной индукции** Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность
16	**Уравнения Максвелла.** Ток смещения. Полный ток. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. Уравнение Максвелла в интегральной форме.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На кафедре общей физики по каждому из разделов курса созданы электронные конспекты лекций и электронные презентации к ним (не менее 160 штук к каждому разделу). Лекции читаются в специализированной мультимедийной физической аудитории с приданным демонстрационным кабинетом.

Преподавателями кафедры общей физики регулярно проводятся тематические тестирования (включая входное тестирование остаточных знаний), цель которых – стимулирование студентов к постоянной работе на всех видах аудиторных занятий и регулярного выполнения студентами семестрового домашнего задания.

Каждый раздел тестов содержит от 6 до 8 дидактических единиц, что позволяет подстраивать тест под конкретную задачу, стоящую перед преподавателем. В зависимости от ситуации, преподаватель может варьировать числом задач в тесте (от 1 до 20), необходимых для получения положительной оценки (зачета), временем его прохождения (от 10 минут до 2 часов). По результатам теста составляется протокол с информацией о каждом студенте (время работы, общий балл, какие задания решены успешно). Имеется возможность повторного прохождения теста. Предусмотрены меры против несанкционированного доступа в систему.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
УК-1	З-УК-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
	У-УК-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
	В-УК-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
	У-УКЕ-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
	В-УКЕ-1	Э, Дкл-6, Дкл-12
ОПК-4	З-ОПК-4	Э, Дкл-6, Дкл-12
	У-ОПК-4	Э, Дкл-6, Дкл-12
	В-ОПК-4	Э, Дкл-6, Дкл-12

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма	**Оценка по 4-х балльной шкале**	**Отметка о зачете**	**Оценка**

баллов			**ECTS**
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E
ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 S26 Physics a general course Vol.2 Electricity and magnetism. Waves. Optics, Savelyev I.V., M.: Mir publishers, 1985

2. ЭИ В93 Высокотемпературная сверхпроводимость. Тлеющий разряд. Электромагнитные явления : лабораторный практикум, Рубин С.Г. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

3. 538.9 В93 Высокотемпературная сверхпроводимость. Тлеющий разряд. Электромагнитные явления : лабораторный практикум, Рубин С.Г. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

4. 53 С12 Курс общей физики Кн.5 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Савельев И.В., Москва: Астрель, АСТ, 2007

5. ЭИ Л12 Лабораторный практикум "Электрические и магнитные свойства вещества. Движение частиц в электромагнитном поле" : , , Москва: МИФИ, 2009

6. 537 Л12 Лабораторный практикум "Электрические и магнитные свойства вещества. Движение частиц в электромагнитном поле" : , , Москва: МИФИ, 2009

7. 621.3 Л12 Лабораторный практикум "Электроизмерительные приборы. Электромагнитные колебания и переменный ток" : , , Москва: МИФИ, 2009

8. ЭИ Л12 Лабораторный практикум "Электроизмерительные приборы. Электромагнитные колебания и переменный ток" : , , Москва: МИФИ, 2009

9. 537 Л12 Лабораторный практикум "Электромагнетизм" : учеб. пособие для вузов, , Москва: МИФИ, 2008

10. ЭИ Л12 Лабораторный практикум "Электромагнетизм" : учебное пособие для вузов, , Москва: МИФИ, 2008

11. ЭИ Л12 Лабораторный практикум курса общей физики. Раздел "Электричество и магнетизм" : учебное пособие для вузов, Калашников Н.П. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

12. 537 Л12 Лабораторный практикум курса общей физики. Раздел "Электричество и магнетизм" : учебное пособие для вузов, Калашников Н.П. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

13. 53 А42 Методы оценки погрешностей результатов прямых и косвенных измерений в лабораториях физического практикума : Учебно-методическое пособие, Калашников Н.П., Аксенова Е.Н., Гасников Н.К., Москва: МИФИ, 2009

14. ЭИ А42 Методы оценки погрешностей результатов прямых и косвенных измерений в лабораториях физического практикума : Учебно-методическое пособие, Калашников Н.П., Аксенова Е.Н., Гасников Н.К., Москва: МИФИ, 2009

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 И83 Задачи по общей физике : Учеб. пособие, Иродов И.Е., СПб и др.: Лань, 2004

2. 537 К76 Излучение и рассеяние электромагнитных волн : , Кошелкин А.В., М.: МИФИ, 2004

3. 53 С12 Курс физики Т.2 Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, Савельев И.В., : Лань, 2007

4. 537 И83 Основные законы электромагнетизма : Учеб. пособие для вузов, Иродов И.Е., М.: Высш. школа, 1991

5. 53 С24 Основы статистической обработки результатов измерений : учеб. пособие, Светозаров В.В., Москва: МИФИ, 2005

6. 53 К17 Основы физики Т.1 , , М.: Дрофа, 2003

7. 53 С12 Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для втузов, Савельев И.В., Москва: АСТ; Астрель, 2005

8. 53 К17 Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие для вузов, Калашников Н.П., Кожевников Н.М., Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009

9. 53 К17 Электричество : учебное пособие для вузов, Калашников С.Г., Москва: Наука, 1964

10. 53 П18 Электричество и магнетизм : , Парселл Э., Москва: Наука, 1971

11. 53 П18 Электричество и магнетизм : , Парселл Э., Москва: Наука, 1975

12. 533 Г67 Элементы физики плазмы : Учеб. пособие, Горбачев Л.П., М.: МИФИ, 1992

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Методические указания для студентов с описанием режима и характера аудиторной и самостоятельной учебной работы по дисциплине.

Методические рекомендации для усвоения теоретического курса.

Для успешного изучения курса общей физики на младших курсах необходимо придерживаться определенной методики занятий. Основное условие успеха — систематические занятия.

Почти бесполезно только читать любой учебник, его нужно конспектировать, т. е. записывать самое главное из того, что вы поняли (записывать надо свои мысли, а не текст учебника). Все, что осталось непонятым, надо на ближайшем занятии спросить. Выводы, встречающиеся в курсе (учебник, лекция), необходимо проделать самостоятельно. После того как вы научились давать определения (физически правильно и грамматически верно), записывать их математически, формулировать своими словами и записывать физические законы, объяснять, где и как они применяются, можно считать изучение данного раздела законченным. Ничего, включая важнейшие выводы, определения и формулировки, не надо учить наизусть. При необходимости понятый и закрепленный материал вы легко вспомните. Прорабатывая материал, полезно пользоваться разными учебниками. При подготовке к экзаменам достаточно собственного конспекта.

Методические рекомендации для подготовки к семинарским занятиям и решению задач.

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют строго за темами лекций. И программа курса, и семестровый календарный план доступны каждому студенту на сайте учебного управления университета. Подготовиться к очередному семинарскому занятию - это, прежде всего, проработать лекционный материал, согласно методическим рекомендациям, данным выше. Все невыясненные вопросы теории можно задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на семинаре учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач. По пройденной на семинаре теме даются задачи для самостоятельного решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения большого количества задач. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

Прежде всего нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, часто бывает при нахождении токов, текущих в сложных разветвленных цепях), целесообразно сначала подставлять в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значении искомых величин. Убедившись в правильности общего решения, подставляют в него вместо каждой из букв числовые значения обозначенных ими величин, беря, разумеется, все эти значения в одной и той же системе единиц. Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если учащийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Следует иметь в виду, что решающую роль в работе над задачами, как и вообще в учении, играют сила воли и трудолюбие. Не следует смущаться тем, что некоторые задачи не решаются «с ходу». Достоверно установлено, что процесс творчества в области точных наук (а решение задач есть вид творчества) протекает по следующей схеме. Сначала идет подготовительная стадия, в ходе которой ученый настойчиво ищет решение проблемы. Если решение найти не удается и проблема оставлена, наступает вторая стадия (стадия инкубации) — ученый не думает о проблеме и занимается другими вопросами. Однако в подсознании продолжается скрытая работа мысли, которая часто приводит в конечном итоге к третьей стадии - внезапному озарению и получению требуемого решения. Нужно иметь в виду, что стадия инкубации не возникает сама собой - для того чтобы пустить в ход машину бессознательного, необходима настойчивая интенсивная работа в ходе подготовительной стадии. Решение задач, как мы уже отмечали, есть также вид творчества и подчиняется тем же

закономерностям, что и работа ученого над научной проблемой. Правда, в некоторых случаях, вторая стадия - стадия инкубации - может быть выражена настолько слабо, что остается незамеченной. Из сказанного вытекает, что решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Над заданными «на дом» задачами надо начинать думать как можно раньше, создавая условия для реализации стадии инкубации. Если в условии задачи имеются числовые данные, не ленитесь доводить решение до числового ответа. Чтобы получить правильный числовой ответ, необходимо хорошо знать единицы физических величин и уметь производить аккуратно и надежно расчеты.

Методические рекомендации для подготовки к лабораторным работам.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса общей физики.

Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику семь (если специально не оговорено) лабораторных работ. График работ студент получает на первом в семестре занятии в соответствующей лаборатории.

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор книг с названием «Лабораторный практикум». Этот набор книг необходим для самостоятельной (домашней) подготовки студента к каждой лабораторной работе. Тема очередной лабораторной работы студента может опережать лекционный курс. Кроме того, темы около четверти лабораторных работ вообще не отражены в лекционном курсе. Такие лабораторные работы расширяют круг вопросов, рассматривающихся в разделе курса общей физики. По этой причине описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Физическая лаборатория – помещение повышенной опасности. Поэтому, все студенты в начале каждого семестра перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются в лабораторию:

а/ после второго звонка,

б/ в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) полностью подготовлена к сдаче предыдущая работа,

б) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для прямых измерений;

в) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебника по курсу общей физики.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или указанные в пункте 2-б записи в нем,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет отчетливо, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной работы;

г) не подготовлена к сдаче предыдущая работа.

4. Студенты, недопущенные к выполнению по п.п.1-а, 3, выполняют работу в зачетную неделю.

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставить в течение семестра возможность выполнения любой свободной работы, не включенной в его индивидуальный график. Для этого преподаватель должен в лабораторном журнале студента сделать запись с просьбой допустить студента в удобное для студента время к выполнению работы (указать номер работы, выбранной преподавателем из менее занятых, что соответствует концу списка «График выполнения работ студентами»).

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

Правила ведения лабораторного журнала студента.

1. В качестве журнала используется тетрадь большего размера.

2. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, номер группы.

3. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется только миллиметровая бумага, графики вклеиваются в виде страницы в лабораторный журнал.

4. При оформлении работы рекомендуется выделять страницы для расчета. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

5. Оформление работы завершается написанием заключения. В заключении должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями, доверительной вероятностью;

в) анализ результатов и погрешностей.

Прием зачета по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия прямым измерениям

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и заключения.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1.Подготовка к лекции. Сразу после прочтения очередной лекции надо начинать подготовку к следующей. Составить план (не конспект!) лекции, в котором указать, какие вопросы и в какой последовательности будут излагаться, какие демонстрации и когда будут показаны. Не следует перегружать лекцию демонстрациями – оптимальное число демонстраций, как правило, равно 3-5. Затем проделать необходимые выкладки. Далее следует ознакомиться с тем, как излагается соответствующий вопрос в нескольких заслуживающих доверия учебных пособиях. На лекцию нужно идти, безукоризненно владея материалом. Плохо подготовившийся лектор будет думать не о том, как заинтересовать и увлечь слушателей, а опасаться, как бы не забыть какой-либо вывод или формулировку.

2. Характер лекции. Каждая лекция должна читаться непринужденно, если лектору во время лекции скучно, то слушателям в десять раз скучнее.

Лекции должны быть эмоционально окрашенными. Очень опытный, творчески работающий лектор может позволить себе во время лекции импровизацию. Однако это допустимо лишь на основе безукоризненного владения излагаемым материалом. Читая лекцию, нужно стремиться будить мысль, рассуждать вслух, вовлекая в этот процесс студентов. Огромное значение имеет культура речи, неприемлема сбивчивая, несвязная речь.

3. Техника чтения. В начале лекции нужно дать краткое введение, аннотацию, обзор для ориентировки. Рассказать о чем будет речь, что и как будет выяснено или получено. Закончив изложение, какого- либо вопроса, дать резюме, обозреть сделанное. Говорить громко, внятно, разборчиво, писать крупно, аккуратно и четко. Следить за темпом чтения. Темп должен быть достаточно умеренным для того, чтобы студенты успевали следить за ходом рассуждений и записывать основное, и вместе, с тем достаточно живым, чтобы не воцарилась скука.

4. Соотношение лекций с учебником. В лекции и учебнике рассматриваются одни и те же вопросы, но в разных ракурсах и различными выразительными средствами. В отличие от учебника в лекции используются жесты, мимика, большая свобода и выразительность речи, демонстрации. В известном смысле можно сказать, что лекция и учебник не дублируют, а дополняют друг друга.

Автор(ы):

Хангулян Елена Владимировна

Ольчак Андрей Станиславович

Рецензент(ы):

Загайнов В.А.