

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАР-
СТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета,
д.ф.м.н., профессор
Аникин В.М.
"18" _____ 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

Физика 2

Направление подготовки

04.03.01 «Химия»

Профили подготовки

«Физическая химия», «Химия низко- и высокомолекулярных органических
веществ», «Аналитическая химия и химическая экспертиза»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Саратов,

2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик, д.т.н., профессор	Хвалин А.Л.		18.06.2019 г.
Председатель НМК, д.ф.-м.н., профессор	Аникин В.М.		18.06.2019
Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор	/ Игнатьев А.А.		18.06.2019 г.
Специалист Учебного управления	Юшинова И.В.		18.06.19 г.

1. Цели освоения дисциплины «Физика 2»

Цель освоения дисциплины «Физика 2» определяется требованиями, предъявляемыми к выпускникам: специалист должен иметь высокий уровень профессиональной подготовки, сочетать широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования.

Целями дисциплины являются:

- 1) получение студентами:
 - знаний теорий явлений и процессов в области электричества и магнетизма;
 - умений применять законы физики (в области электричества и магнетизма) в теории и на практике;
 - представлений о фундаментальных физических опытах и их роли в развитии науки;
- 2) формирование основ естественнонаучной картины мира;
- 3) формирование навыков практического применения законов и моделей физики для понимания и исследования актуальных проблем в области современной химической науки;
- 4) приобретение обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций, способствующих их социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика 2» (Б1.О.08.02) является дисциплиной обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» в структуре ООП бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия (профили «Физическая химия», «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Аналитическая химия и химическая экспертиза»). Входит в раздел «Физика». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Учебный процесс по дисциплине «Физика 2» обеспечивается кафедрой общей физики физического факультета СГУ.

Дисциплина «Физика 2» является универсальной предметной базой для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, обеспечивает бакалавров знаниями, необходимыми для решения задач химической науки в её теоретических и прикладных аспектах, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и аспирантуре. В рамках данной дисциплины рассматриваются основные принципы и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электрических и магнитных явлений, оптики, основ специальной теории относительности, методов наблюдения и экспериментального исследования основных физических явлений и процессов.

Для изучения дисциплины «Физика 2» необходимо знание следующих разделов высшей математики: аналитической геометрии, алгебры, математического анализа, векторного анализа, теории вероятностей и математической статистики. Это дает возможность студентам выполнять операции с векторами, интегрировать и дифференцировать элементарные математические функции, решать линейные дифференциальные уравнения в обыкновенных и частных производных, применять статистические методы для обработки результатов лабораторных измерений.

Для изучения дисциплины «Физика 2» необходимо знание базовых разделов дисциплины «Физика 1»: законы Ньютона, принципы относительности Галилея и Эйнштейна, динамику поступательного и вращательного движения, основные понятия теории относительности.

Дисциплина «Физика 2» необходима для последующего изучения базовых дисциплин «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Высокомолекулярные соединения», «Квантовая химия», а также ряда профильных дисциплин.

3 Результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_ Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>•Знать: – основные понятия, принципы и законы общей физики раздела «Электричество и магнетизм».</p> <p>•Уметь: – решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики; – использовать физические принципы, законы и методы при решении практических задач; – применять прямые и косвенные методы измерения физических величин; – оформлять результаты экспериментальных исследований</p> <p>•Владеть: – математическим аппаратом раздела «Электричество и магнетизм» – навыками работы с лабораторным оборудованием раздела «Электричество и магнетизм» – навыками решения практических задач по пройденным разделам; – методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p>

<p>ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p>ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия, принципы и законы общей физики раздела «Электричество и магнетизм». <p>•Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать физические принципы, законы и методы при решении практических задач; – применять прямые и косвенные методы измерения физических величин; – оформлять результаты экспериментальных исследований <p>•Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лабораторным оборудованием раздела «Электричество и магнетизм», навыками решения практических задач по пройденным разделам; – методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; – навыками практического применения законов физики в практике лабораторных исследований.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Физика 2».

Общая трудоемкость дисциплины «Физика 2» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Структура дисциплины «Физика 2»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Самост. Работа	Контроль	
1	Введение. Электрические заряды и их свойства.	3	1	2		2		Контрольные вопросы
2	Электрическое поле неподвижных зарядов в вакууме (2.1-2.2)	3	2,3	4	4	3		Контрольные вопросы
3	Потенциальность электрического поля (3.1-3.2)	3	3,4	2		3		Контрольные вопросы
4	Проводники в электрическом поле (4.1-4.3)	3	4,5	6	8	3		Контрольные вопросы
5	Электрическое поле в веществе	3	6,7	6	8	4		Контрольные вопросы
6	Постоянный электрический ток (6.1-6.2)	3	8	6	6	2		Контрольные вопросы
7	Магнитное поле в вакууме (7.1-7.5)	3	9	6		2		Контрольные вопросы
8	Электромагнитная индукция (8.1-8.3)	3	10,11	4	8	3		Контрольные вопросы
9	Переменный электрический ток	3	11,12	2	4	3		Контрольная работа
10	Уравнения Максвелла (10.1-10.2)	3	13,14	4	4	3		Контрольные вопросы
11	Классическая теория электропроводности	3	14,15	4	6	3		Контрольные вопросы
12	Энергия электромагнитного поля	3	16,17	4	4	3		Контрольные вопросы
13	Электромагнитные волны (12.1-12.2)	3	17,18	4	2	2		Контрольная работа
14	Промежуточная аттестация	3					36	Экзамен
	Всего за семестр			54	54	36	36	
	Общая трудоемкость дисциплины			180				

План выполнения лабораторных работ

Физика 2. Электричество и магнетизм						
1	Изучение электростатического поля	3	1	6	2	Сост. отчета
2	Измерение ЭДС и силы тока	3	2	4	2	Сост. отчета
3	Изучение работы полупроводниковых диодов	3	3	6	2	Сост. отчета
4	Изучение закона Ома для цепи переменного тока	3	4,5	4	4	Сост. отчета
5	Определение удельного заряда электрона	3	6	6	2	Сост. отчета
6	Измерение емкости конденсатора	3	7,8	4	4	Сост. отчета
7	Изучение работы генератора электромагнитных колебаний	3	9,10	4	3	Сост. отчета
8	Изучение работы электронных ламп	3	10,11	4	3	Сост. отчета
9	Изучение резонанса токов	3	12,13	4	4	Сост. отчета
10	Изучение работы электроизмерительных приборов	3	14,15	4	4	Сост. отчета
11	Энергия электромагнитного поля	3	16	6	4	Сост. отчета
12	Электромагнитные волны (12.1-12.2)	3	18	2	2	Сост. отчета
Всего за семестр				54	36	90

Содержание дисциплины «Физика 2»

4. Электричество и магнетизм

- 4.1. Электрические заряды и электрическое поле. Электромагнитное взаимодействие и его место среди других взаимодействий. Электрический заряд. Микроскопические носители заряда. Опыт Милликена. Основные свойства заряда. Объёмная и поверхностная плотность заряда. Плотность тока. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной формах. Уравнение непрерывности. Закон Кулона. Электростатические модели строения молекул. Напряжённость, поток вектора напряжённости. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса. Примеры применения теоремы Остроградского-Гаусса.
Работа в электрическом поле. Теорема о циркуляции вектора напряжённости поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь потенциала с вектором напряжённости. Электрический диполь. Уравнения Пуассона и Лапласа (ЛД 3.1–3.5; ЛР 3.1).
- 4.2. Электрическое поле в веществе. Напряжённость поля у поверхности и внутри проводника. Распределение заряда по проводнику. Условие равновесия заряда. Электростатическая защита. Емкость системы проводников. Конденсаторы (ЛД 3.6, 3.7, 3.9). Энергия электрического поля. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного проводника. Объёмная плотность энергии электрического поля (ЛД 3.42). Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Связанные заряды. Вектор электрической индукции. Относительная диэлектрическая проницаемость вещества. Теорема Гаусса для диэлектриков. Граничные условия для векторов электрического поля (ЛД 3.11–3.14; ЛР 3.2).
- 4.3. Постоянный электрический ток. Плотность тока и сила тока. Проводимость и закон Ома. Интегральная форма закона Ома. Сопротивление проводников. Э.Д.С. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Измерительные приборы (ЛР 3.3, 3.4, 3.17).

- 4.4. Магнитное поле. Взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле провода с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тонкого провода. Вихревой характер магнитного поля. Сила Лоренца. Релятивистский характер магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током – закон Ампера. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Ориентирующее действие магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля (ЛД 3.17–3.20).
- 4.5. Магнитное поле в веществе. Причина магнетизма вещества. Гипотеза Ампера. Вектор намагниченности. Связь намагниченности с плотностью поверхностного тока. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость. Магнитная индукция в веществе. Магнитная проницаемость. Виды магнетиков (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики). Магнитные моменты электронов и атомов. Магнитомеханические явления. Опыт Эйнштейна и де Хааса. Физическая природа парамагнетизма и диамагнетизма. Ферромагнетизм. Современные представления о природе ферромагнетизма. Эффект Холла. Принцип работы приборов для измерения магнитных полей (ЛД 3.22, 3.23; ЛР 3.15, 3.16).
- 4.6. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля (ЛД 3.24–3.29).
- 4.7. Электромагнитные колебания и волны. Уравнения Максвелла. Основные уравнения для статических электрических и магнитных полей. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Волновое уравнение для электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Закон сохранения энергии электромагнитных волн. Генератор электромагнитных колебаний. Колебательный контур. Осциллограф (ЛД 3.36, 3.37; ЛР 3.9, 3.10).
- 4.8. Переменный ток. Квазистационарные токи. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Мощность в цепи переменного тока. Приборы переменного тока (ЛД 3.30–3.35; ЛР 3.11–3.14, 3.18).
- 4.9. Проводимость различных сред. Проводимость металлов. Классическая теория электропроводности, её ограниченность. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Зонная теория твёрдых тел. Энергетические зоны в металлах, диэлектриках, полупроводниках. Фотопроводимость (ЛД 3.44). Контактные и термоэлектрические явления в металлах и полупроводниках. Электрический ток в электролитах и газах. Понятие о плазме (ЛД 3.40). Сверхпроводимость. Основные свойства сверхпроводников. Высокотемпературная сверхпроводимость. Электронные лампы; электронный микроскоп; полупроводниковые и газоразрядные приборы (ЛР 3.5, 3.6, 3.7, 3.19).

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Для успешного усвоения дисциплины «Физика 2» используются следующие виды учебных занятий: лекции с лекционными демонстрациями (ЛД) физических явлений¹, консультации, самостоятельная работа. В рамках изучения дисциплины «Физика 1» студенты работают в учебных лабораториях Общего физического практикума, приобретая навыки правильного проведения экспериментальных исследований, грамотного обращения с измерительными приборами и измерительной аппаратурой, обработки экспериментальных данных.

На лекционных занятиях предусмотрены интерактивные формы учебного процесса: разбор конкретных ситуаций, обсуждение наблюдаемых при лекционных демонстрациях физических явлений и эффектов, мультимедийные демонстрации, короткие выборочные опросы по пройденному материалу, короткие консультации.

Предусмотрено взаимодействие преподаватель - студенты посредством компьютерной связи для оказания консультаций, просмотра и оценки рефератов или других заданий.

Предусмотрено выполнение лабораторных работ исследовательского характера, обмен мнениями между студентами и преподавателями, обсуждение полученных результатов, отработку методик и др.;

Оценка качества освоения программы дисциплины «Физика 2» включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в виде экзамена (3 семестр).

Для текущего контроля обучающихся по дисциплине «Физика 2» используются задания в виде теоретических вопросов и типовых задач, позволяющих оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Типовые задачи для проведения текущего контроля приведены в книге: Савельев И.В. Курс общей физики в 5 т., АСТБ, Астрель, 2008.

Адаптивные технологии, применяемые при обучении лиц с ОВЗ и инвалидностью

Для лиц с ограниченными физическими возможностями предусмотрена возможность использования дополнительных информационных ресурсов (электронных библиотек, интернет-сайтов), большая продолжительность перемен при выполнении лабораторного практикума, времени написания контрольных работ и подготовки к экзамену.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями предусматривается обеспечение учебно-методическими пособиями в печатном и электронном видах (<http://www.phys.msu.ru>) по согласованию с преподавателем, ведущим занятия.

¹ Лекционные демонстрации (ЛД) обеспечиваются действующей экспозицией Музея физических приборов и лекционных демонстраций. Статус Музея установлен 25 мая 1993 г. по решению Ученого Совета Саратовского университета. Музей создан на базе Коллекции, комплектация которой осуществляется с 1909 г. Перечень ЛД приведен в п. 8 настоящей рабочей программы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и имеет целью научить студентов самостоятельно работать с литературой и Интернет-ресурсами; познакомить студентов с новейшими техническими средствами и современными возможностями обработки данных.

6.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2007.- 496 с. ISBN 978-5-8114-0631-9 (ЭБС Лань)
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики, Т. 3. Электричество. М.: «ФИЗМАТЛИТ», 2009.- 654 с. ISBN 978-5-9221-0673-3
3. Фриш С. Э., Тиморева А. В. Курс общей физики. Т.2. Электрические и электромагнитические явления. Москва: Лань, 2008.- 528 с.

программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.phys.msu.ru>
2. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие : / И.В. Савельев = A course in general physics. – М. : «Лань», 2011. URL : <http://e.lanbook.com/books/?p f 1 65=918&letter=%D0%A1>.

Методические указания для решения задач

1. Приступая к решению задачи, хорошо вникните в её смысл и постановку вопроса. Установите все ли данные, необходимые для решения задачи, приведены. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий её сущность, - это во многих случаях резко облегчает как поиск решения, так и само решение.

2. Каждую задачу решайте, как правило, в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях), так, чтобы искомая величина была выражена через заданные величины. Решение в общем виде придает окончательному результату особую ценность, ибо позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин. Кроме того, ответ, полученный в общем виде, позволяет судить в значительной степени о правильности самого решения.

3. Получив решение в общем виде, проверьте, правильную ли оно имеет размерность. Неверная размерность есть явный признак ошибочности решения. Если возможно, исследуйте поведение решения в предельных частных случаях. Например, какой бы вид ни имело выражение для силы взаимодействия между двумя заряженными телами, с увеличением расстояния между телами оно должно непременно переходить в известный закон взаимодействия точечных зарядов. В противном случае можно сразу утверждать: решение неверное.

4. Приступая к вычислениям, помните, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах руководствуйтесь правилами действия с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого еще превышает погрешность этой величины. Все следующие цифры надо отбросить.

5. Получив цифровой ответ, оцените его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата. Так, например, скорость движения заряженного тела не может оказаться больше скорости света в вакууме и т. п.

Методические рекомендации

для самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины

1. Рекомендуется два уровня самостоятельной проработки материала.

Первый – на уровне материалов, полученных на лекциях и на практических занятиях.

Второй – на уровне углубленного изучения материала по учебникам.

Необходимо прорабатывать материалы с карандашом и бумагой при выводе формул и графической интерпретации результатов.

2. Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использование электронных справочников и систем поиска по ключевым словам в Internet.

3. Студентам рекомендуется постоянно обращаться к методической и справочной литературе в библиотеку кафедры общей физики.

4. Важную роль в самостоятельной работе студентов играет самоконтроль, который рекомендуется осуществлять по контрольным вопросам и заданиям рабочей программы дисциплины.

5. Рекомендуется каждому студенту выработать собственные способы запоминания большого объема информации, умение ориентироваться и выделять основополагающие понятия каждого раздела и подраздела дисциплины.

Виды самостоятельной работы студента:

– работа с конспектами лекций, поиск и обзор литературы, включая Интернет-ресурсы по индивидуально заданному разделу курса;

– работа по ответам на тематические контрольные вопросы по разделам курса;

– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– подготовка к выполнению лабораторных работ;

– оформление отчетов по лабораторным работам;

– подготовка к экзамену;

– изучение студентами отдельных тем и разделов дисциплины, с использованием методических указаний по разделам лекционного курса и темам практических занятий, выносимых на самостоятельное изучение.

Контрольные работы:

Контрольная работа 1

1. Во сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их электростатического отталкивания?
2. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=100$ мкТл по винтовой линии. Чему равна скорость электрона, если шаг винтовой линии $h=20$ см, а радиус $R=5$ см?
3. Тонкое полукольцо радиуса $R=10$ см несет равномерно распределенный заряд с линейной плотностью $\tau=1$ мкКл/м. В центре кривизны полукольца находится точечный заряд $q=20$ нКл. Определите силу взаимодействия заряда и заряженного полукольца.
4. Заряженная частица, прошедшая ускоряющую разность потенциалов $U=2$ кВ, движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=15$ мТл по окружности радиуса $r=1$ см. Чему равно отношение q/m заряда частицы к её массе и какова скорость V частицы?

Контрольная работа 2

1. Идеальный плоский конденсатор постоянно подсоединен к источнику питания и заряжен до напряжения U . Расстояние между пластинами конденсатора увеличивают в 2 раза. Как изменится разность потенциалов между обкладками конденсатора?
2. В центр полого проводящего незаряженного шара помещен шарик с зарядом $+q$. Шар заземлен. Чему равен потенциал шара? R_1 – радиус внутренней полости шара, R_2 – внешний радиус шара.
3. При ремонте электроплитки ее спираль укоротили на 0,2 первоначальной длины. Как изменится при этом мощность электроплитки?
4. Какое количество теплоты Q выделится при разряде плоского конденсатора, заполненного диэлектриком, если разность потенциалов между пластинами $U=15$ кВ, расстояние $d=1$ мм, площадь каждой пластины $S=300$ см², диэлектрик – слюда ($\epsilon=7,0$).

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	20	25	0	25	0	0	30	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

3 семестр

Лекции – от 0 до 20 баллов

от 15 до 20 баллов-посещаемость (100%), активность, конспекты лекций;

от 11 до 14 баллов-посещаемость (не менее 80%), конспекты лекций;

от 6 до 10 баллов-посещаемость (не менее 40%), конспекты лекций;
от 0 до 5 баллов-посещаемость (менее 40%).

Лабораторные занятия – от 0 до 25 баллов

от 20 до 25 баллов- посещаемость (100%), ответы на теор. вопросы, проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб. раб., оценка погрешности полученных результатов;

от 10 до 19 баллов- посещаемость (не менее 80%), ответы на теор. вопросы, проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб. раб.;

от 0 до 9 баллов- посещаемость (менее 80%), проведение эксперимента, оформленные отчеты по лаб.раб.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 25 баллов

от 20 до 25 баллов- выполнение *контрольных работ*; активность на занятиях; написание рефератов, составление презентаций по предложенным преподавателем темам;

от 10 до 19 баллов- написание рефератов, составление презентаций по предложенным преподавателем темам;

от 0 до 9 баллов- ответы на дополнительные вопросы на лекционных и практических занятиях.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация – экзамен – от 0 до 30 баллов

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

21-30 баллов – ответ на «отлично»

11-20 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Физика 2» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Физика 2» в оценку (экзамен):

86 – 100 баллов	«отлично»
71 – 85 баллов	«хорошо»
61 – 70 баллов	«удовлетворительно»
60 баллов и менее	«неудовлетворительно»

Выставление баллов на портале производится преподавателем два раза в семестр: середина семестра и за несколько дней до промежуточной аттестации

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика 2»:

а) литература:

1. *Савельев И.В.* Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2007.- 496 с. ISBN 978-5-8114-0631-9 (ЭБС Лань) ✓
2. *Сивухин Д.В.* Общий курс физики, Т. 3. Электричество. М.: «ФИЗМАТЛИТ», 2006.- 654 с. ISBN 978-5-9221-0673-3 ✓
3. *Фриш С. Э., Тиморева А. В.* Курс общей физики. Т.2. Электрические и электромагнитические явления. Москва: Лань, 2008.- 528 с. (ЭБС ЛАНЬ) ✓

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru>

2. *Савельев И.В.* Курс общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие : / И.В. Савельев = A course in general physics. – М. : «Лань», 2011. URL : http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918&letter=%D0%A1.

3. САПР MWO2011, фирма AWR (США), 40 лицензии.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика 2»

– Лекционные демонстрации (обеспечиваются Музеем физических приборов и лекционных демонстраций кафедры общей физики СГУ).

Электричество и магнетизм

- ЛД 3.1 Взаимодействие электрических зарядов разных знаков.
ЛД 3.2 Силовые линии.
ЛД 3.3 Картины полей.
ЛД 3.4 Электростатическое влияние. Разделение зарядов.
ЛД 3.5 Электростатическое экранирование (сетка Кольбе).
ЛД 3.6 Распределение зарядов по поверхности заряженного тела сложной формы.
ЛД 3.7 «Стекание» зарядов с острия, «электрический ветер».
ЛД 3.8 Перенос зарядов подвижными шариками от заряженного тела к незаряженному телу.
ЛД 3.9 Зависимость емкости конденсатора от расстояния между пластинами.
ЛД 3.10 Связанные заряды (влияние на поле электроскопа).
ЛД 3.11 Поляризация (металлическая и диэлектрическая палочки в поле конденсатора)
ЛД 3.12 Поляризация и притяжение к заряженному телу деревянных брусков.
ЛД 3.13 Влияние диэлектрика на емкость конденсатора.
ЛД 3.14 Электростатический карандаш.
ЛД 3.15 Лейденская банка.
ЛД 3.16 Модель опыта Милликена.
ЛД 3.17 Закон Ампера.
ЛД 3.18 Взаимодействие двух проводников с током.
ЛД 3.19 Сила Лоренца.
ЛД 3.20 Картины магнитных полей.
ЛД 3.21 Взаимодействие двух катушек с током.
ЛД 3.22 Диамагнетики, парамагнетики.
ЛД 3.23 Ферромагнетики. Точка Кюри (нагрев никелевого шарика).
ЛД 3.24 Индукция при движении постоянного магнита.
ЛД 3.25 Индукция при включении тока.
ЛД 3.26 Влияние ферромагнетика на индукционный ток.
ЛД 3.27 Закон Ленца (притяжение, отталкивание кольца).
ЛД 3.28 Вихревой характер индукционного тока (токи в сплошном и разрезанном кольце).
ЛД 3.29 «Падение» металлических колец в переменном магнитном поле. Токи Фуко.
ЛД 3.30 Запаздывание зажигания электрической лампочки при включении индуктивности в цепь постоянного тока
ЛД 3.31 Токи размыкания в цепи, содержащей индуктивность.
ЛД 3.32 Емкость в цепи переменного тока.
ЛД 3.33 Индуктивность в цепи переменного тока.
ЛД 3.34 Резонанс токов.
ЛД 3.35 Резонанс напряжений.
ЛД 3.36 Демонстрация основных свойств электромагнитных волн СВЧ диапазона: отражение (металлический лист), преломление (парафиновая призма), поляризация (решетка из параллельных проводников), зонные пластинки Френеля.
ЛД 3.37 Возбуждение электромагнитного поля токами высокой частоты с помощью трансформатора Тесла:
- разряд с острия
- свечение газов в трубках
- прохождение токов ВЧ через диэлектрик, стеклянный стакан.

- ЛД 3.38 Притяжение предметов к наэлектризованному телу.
- ЛД 3.39 Электростатическая индукция.
- ЛД 3.40 Свечение газа в безэлектродных трубках.
- ЛД 3.41 Потенциал заряженного проводника.
- ЛД 3.42 Энергия электрического поля.
- ЛД 3.43 Дуга Петрова.
- ЛД 3.44 Изменение сопротивления п/п при его освещении.
- ЛД 3.45 Магнитное поле прямого тока.
- ЛД 3.46 Подъемная сила электромагнита.
- ЛД 3.47 Трехфазный ток.
- ЛД 3.48 Вибратор и резонатор Герца.
- ЛД 3.49 Разряд в разреженном газе.
- ЛД 3.50 Катодные лучи.

– Лабораторные установки Общего физического практикума кафедры общей физики СГУ.

Электричество и магнетизм

- ЛР 3.1. Изучение электростатического поля методом электролитической ванны.
- ЛР 3.2. Измерение диэлектрической проницаемости жидких диэлектриков.
- ЛР 3.3. Измерение сопротивления при помощи моста постоянного тока.
- ЛР 3.4. Измерение ЭДС и силы тока компенсационным методом
- ЛР 3.5. Изучение работы полупроводниковых диодов и полупроводниковых выпрямителей.
- ЛР 3.6. Изучение работы вакуумного диода и кенотронного выпрямителя.
- ЛР 3.7. Изучение работы трехэлектродной электронной лампы.
- ЛР 3.8. Определение удельного заряда электрона «методом магнетрона».
- ЛР 3.9. Изучение работы лампового генератора электромагнитных колебаний и вынужденных колебаний в контуре.
- ЛР 3.10. Регистрация и наблюдение быстрых процессов (электронный осциллограф).
- ЛР 3.11. Изучение закона Ома для цепи переменного тока.
- ЛР 3.12. Измерение мощности и сдвига фаз между током и напряжением в цепях переменного тока.
- ЛР 3.13. Измерение коэффициента самоиндукции катушек при помощи мостиковых схем переменного тока.
- ЛР 3.14. Измерение емкости конденсатора при помощи мостиковых схем переменного тока.
- ЛР 3.15. Изучение эффекта Холла.
- ЛР 3.16. Изучение гистерезиса ферромагнетиков.
- ЛР 3.17. Изучение работы электроизмерительных приборов.
- ЛР 3.18. Изучение резонанса токов.
- ЛР 3.19. Измерение ЭДС термоэлемента
- ЛР 3.20. Исследование электроемкости конденсаторов
- ЛР 3.21. Исследование стационарных магнитных полей с помощью измерителей магнитной индукции.
- ЛР 3.22. Изучение волнового поля, излучаемого рупором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 «Химия», профили подготовки «Аналитическая химия и химическая экспертиза», «Химия низко- и высокомолекулярных органических веществ», «Физическая химия».

Автор

д.т.н., профессор

Хвалин А.Л.

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики от 17.06.2019 года, протокол № 11.