

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

«16» июня 2022 г., протокол УС № 6

ФИЗИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Электричество и магнетизм
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b040301-Хим-22-2.rlx
 04.03.01 ХИМИЯ
 Направленность (профиль): Химия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 96

самостоятельная работа 48

часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17 3/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент Семенов Олег Юрьевич

Рабочая программа дисциплины

Электричество и магнетизм

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников Андрей Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Электричество и магнетизм» является изучение таких понятий как электрический заряд, электрический потенциал, электрическое и магнитное поля, магнитные и электрические свойства вещества, электрический ток, электромагнитная индукция и изучение научного метода, позволяющего объяснить огромное разнообразие электромагнитных явлений в терминах нескольких относительно простых законов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки
2.2.2	Аналитическая химия
2.2.3	Органическая химия
2.2.4	Физическая химия
2.2.5	Строение вещества
2.2.6	Физические методы исследования
2.2.7	Молекулярная физика и термодинамика
2.2.8	Оптика и квантовая физика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.1: Использует теоретические основы математики и физики при решении профессиональных задач
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные понятия, законы и теории электричества и магнетизма;
3.1.2	связь с законами электричества и магнетизма основных физических явлений окружающего мира;
3.1.3	приемы и методы решения конкретных физических задач, связанных с электричеством и магнетизмом.
3.2	Уметь:
3.2.1	эффективно использовать приемы и методы решения конкретных физических задач, связанных с электричеством и магнетизмом;
3.2.2	анализировать результаты теоретических исследований и расчетов и определять их конкретное прикладное значение;

3.2.3	находить наиболее рациональные пути и методы решения конкретных прикладных задач, связанных с электричеством и магнетизмом, на основе физических законов.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками применения фундаментальных законов электричества и магнетизма на практике;
3.3.2	приемами современных методов физических исследований и применять их в своей практической деятельности;
3.3.3	владеть приемами физики, применяемыми для критического осмысления получаемых результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Электростатическое поле в вакууме					
1.1	Электрический заряд. Электрическое поле. Поле точечного заряда. Геометрическое описание электрического поля. Поток вектора E. Теорема Гаусса. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Теорема о циркуляции вектора E. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Потенциал поля системы зарядов. Связь между потенциалом и вектором E. Эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	
1.2	Поле точечного заряда. Теорема Гаусса. Потенциал. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
1.3	Изучение электроизмерительных приборов /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
1.4	Электростатическое поле в вакууме /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3	
	Раздел 2. Проводник в электростатическом поле					
2.1	Влияние вещества на поле. Поле внутри проводника. Поле у поверхности проводника. Силы, действующие на поверхность проводника. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Емкость сферического конденсатора. Емкость цилиндрического конденсатора. /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	
2.2	Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
2.3	Изучение принципа работы электронно- лучевого осциллографа /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.4	Проводник в электростатическом поле /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
	Раздел 3. Электрическое поле в диэлектрике					

3.1	Диэлектрики. Поляризация. Объемные и поверхностные связанные заряды. Поле в диэлектрике. Поляризованность P . Связь между P и E . Теорема Гаусса для поля вектора P . Граничные условия для вектора P . Теорема Гаусса для поля вектора D . Связь между векторами D и E . Граничные условия для векторов E и D . /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
3.2	Поле в диэлектрике. Поляризованность P . Связь между векторами D и E . /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
3.3	Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
3.4	Электрическое поле в диэлектрике /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
Раздел 4. Постоянный электрический ток						
4.1	Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного проводника. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Обобщенный закон Ома. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля-Ленца в локальной форме. Переходные процессы в цепи с конденсатором. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
4.2	Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Закон Джоуля-Ленца. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
4.3	Изучение релаксационных процессов в RC-цепи /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
4.4	Постоянный электрический ток /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	
Раздел 5. Магнитное поле в вакууме						
5.1	Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара. Теорема Гаусса для поля B . Теорема о циркуляции вектора B . Дивергенция поля B . Ротор поля B . Закон Ампера. Сила, действующая на контур с током. Момент сил, действующих на контур с током. Работа при перемещении контура с током. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
5.2	Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Теорема Гаусса для поля B . /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
5.3	Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.4	Магнитное поле в вакууме /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	
Раздел 6. Магнитное поле в веществе						

6.1	Поле в магнетике. Механизм намагничивания. Намагниченность. Токи намагничивания. Циркуляция вектора \mathbf{J} . Циркуляция вектора \mathbf{J} в дифференциальной форме. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} . Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} в дифференциальной форме. Связь между \mathbf{J} и \mathbf{H} . Связь между \mathbf{B} и \mathbf{H} . Граничные условия для \mathbf{B} и \mathbf{H} . Преломление линий \mathbf{B} . Поле в однородном магнетике. Ферромагнетизм. Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Теория ферромагнетизма. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
6.2	Намагниченность. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} . Поле в однородном магнетике. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
6.3	Определение постоянной времени RL-цепи /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
6.4	Магнитное поле в веществе /Ср/	3	5	УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$	
Раздел 7. Электромагнитная индукция						
7.1	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Переходные процессы в RL-цепи. Магнитная энергия тока. Энергия магнитного поля. Магнитная энергия двух контуров с током. Собственная и взаимная энергии. Полевая трактовка энергии. Энергия и силы в магнитном поле. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
7.2	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
7.3	Изучение цепи переменного тока /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
7.4	Электромагнитная индукция /Ср/	3	6	УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$	
Раздел 8. Уравнения Максвелла						
8.1	Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Граничные условия. Материальные уравнения. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
8.2	Ток смещения. /Пр/	3	0	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
8.3	Изучение магнитного поля соленоида /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
8.4	Уравнения Максвелла /Ср/	3	6	УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 $\mathcal{E}_1 \mathcal{E}_2$	

	Раздел 9. Электрические колебания					
9.1	Колебательный контур. Уравнение колебательного контура. Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания. Величины, характеризующие затухание. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые. Добротность. Переменный ток. Полное сопротивление. Мощность, выделяющаяся в цепи переменного тока. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
9.2	Колебательный контур. Переменный ток. Полное сопротивление. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2	Л1.1Л2.1	
9.3	Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2	
9.4	Электрические колебания /Ср/	3	6	УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	
	Раздел 10.					
10.1	/Контр.раб./	3	12	ОПК-4.1 УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	
10.2	/Экзамен/	3	24	ОПК-4.1 ОПК-4.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлены отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Чертов А. Г., Воробьев А. А.	Задачник по физике: стереотипное издание	Москва: Альянс, 2016	40
Л1.2	Трофимова Т. И.	Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	Москва: Издательский центр "Академия", 2016	30
Л1.3	Савельев И. В.	Курс общей физики: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике	Москва: Лань", 2016, Электронный ресурс	1
Л2.2	Хавруняк В. Г.	Курс физики: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, Электронный ресурс	1
Л2.3	Канн К. Б.	Курс общей физики: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2014, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	93
Л3.2	Сысоев С. М., Манина Е. А., Никонова Н. О.	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму: методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	14

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Портал:Физика — Википедия [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Физика — Загл. с экрана.
Э2	Encyclopedia:Physics - Scholarpedia [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.scholarpedia.org/article/Encyclopedia_of_physics — Загл. с экрана.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Word
6.3.1.2	Microsoft Exsel
6.3.1.3	Microsoft PowerPoint
6.3.1.4	MathCad
6.3.1.5	MATLAB

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях.
7.2	Лаборатория электричества и магнетизма
7.3	Лабораторные установки:
7.4	изучение электроизмерительных приборов,
7.5	изучение принципа работы электронно-лучевого осциллографа
7.6	Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода,
7.7	изучение релаксационных процессов в RC-цепи,
7.8	определение относительной диэлектрической проницаемости материалов,
7.9	определение постоянной времени RL-цепи,
7.10	изучение цепи переменного тока,
7.11	изучение магнитного поля соленоида,
7.12	изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
7.13	Приборы: осциллографы, мультиметры, генераторы, блоки питания, лабораторные стенды.