

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.08.02 ФИЗИКА

Электромагнетизм и волны

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. ф.-м. н., Заведующий кафедрой ЭФИТ, Орлов Виталий

Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Электромагнетизм и волны», является второй частью общего курса физики, в которой изучаются основные законы электромагнетизма. Изучая этот раздел, студенты знакомятся с фундаментальными законами классической электродинамики, теорией электромагнитных колебаний и волн.

Важной задачей, является знакомство студентов с фундаментальными открытиями в области электромагнетизма, показать их прикладную значимость. Обучающиеся получают представления о современном уровне физической науке, ее достижениях, актуальных научных проблемах и перспективах, научаются применять теории и законы электромагнетизма при решении инженерных задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Ознакомление студентов с теоретическими основами раздела физики электромагнетизм и волны. Усвоение обучающимися ключевых законов классической физики и современной их трактовкой и границ их применимости.

- Развитие у студентов умений критически осмысливать и анализировать физические явления, выделять главное и второстепенное в анализе электромагнитных явлений. Развитие умений применять законы физики для интерпретации явлений природы, результатов экспериментов, наблюдений.

- Выработка у обучающихся умений и навыков применять законы физики при решении качественных и расчетных задач, планировании и постановки эксперимента и обработки результатов.

- Развитие способностей свободной ориентации студентов в потоке научной и технической информации, овладение навыками применения физических знаний в профессиональной деятельности.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
ОПК-1.1: Знать: - принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для	знает базовые принципы и механизмы протекания физических процессов знает области применимости и ограничения законов физики знает математические интерпретации физических и природных явлений

<p>конкретных технологических процессов.</p>	<p>умеет ассоциировать базовые законы физики с явлением природы  умеет давать приближенные качественные объяснения явлений природы на основе естественно-научных законов  умеет давать приближенное количественное модельное описание производственных процессов на основе физических законов  владеет навыками распознавания основных и второстепенных признаков производственных процессов в контексте физических законов  владеет навыками качественного описания производственных процессов на основе законов физики  владеет навыками полуколичественного и количественного описания производственных процессов на основе физических законов</p>
<p>ОПК-1.2: Уметь: - использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей.</p>	<p>знает основные физические законы и основы построения технических схем  знает области применимости и ограничения проектных моделей  знает основы математическо-физического формализма, используемые для построения технических схем и чертежей  умеет выделять важнейшие свойства физических и химических явлений  умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для построения чертежей и схем  умеет строить технические схемы и чертежи на основе инженерно-механического и естественнонаучного модуля дисциплин  владеет навыками описания законов естественнонаучных дисциплин для построения технических схем и чертежей  владеет навыками использования правил построения схем и чертежей  владеет навыками построения технических схем и чертежей с использованием законов естественнонаучных дисциплин</p>

<p>ОПК-1.3: Владеть: - основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию</p>	<p>знает теоретические методы методы экономического анализа знает какие теоретические методы применимы для конкретной задачи знает методы совершенствовани производственных процессы умеет выбирать теоретические методы для производственной задачи умеет использовать методы для получения экспериментальных данных геологической разведки, моделировать результат с целью совершенствования экспериментального процесса получения данных</p>
<p>производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования; - навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>	<p>умеет интерпретировать и анализировать результат полученный результат, взаимодействовать с сервисными службами и технологическим отделом предприятия владеет навыками выбора теоретических методов для проведения исследований владеет навыками составления проектов с использованием методов моделирования для проведения эксперимента владеет навыками интерпретации и анализа результата, взаимодействия с технологическим отделом предприятия</p>
<p><b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b></p>	
<p>ОПК-4.1: Знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.</p>	<p>знает теоретические методы и технологии экспериментов знает технологию проведения эксперимента в лаборатории знает технологию проведения эксперимента на производстве умеет выявлять важные детали при наблюдении экспериментов в лаборатории и производстве умеет проводить измерения в лаборатории умеет проводить измерения на производстве владеет методами проведения экспериментов в лаборатории владеет методами проведения экспериментов на производстве владеет навыками проведения экспериментов на производстве</p>

<p>ОПК-4.2: Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.</p>	<p>знает законы фундаментальной физики знает законы физики для обработки результата исследований знает как обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности и анализировать полученный результат на основе оборудования, приборов и материалов умеет применять оборудование, приборы и</p>
	<p>материалы для научной деятельности умеет проводить исследовательскую деятельность на стандартном оборудовании умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности владеет навыками проведения исследовательской работы на оборудовании владеет навыками обработки результатов на основе оборудования, приборов и материалов владеет навыками анализа проведенной научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-4.3: Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.</p>	<p>знает технику проведения физического эксперимента знает перечень компьютерных приложений необходимых для проведения физического эксперимента знает методы проведения и обработки данных физического эксперимента умеет применять технику проведения физического эксперимента умеет использовать различные программные пакеты используемые в технике физического эксперимента умеет использовать методы проведения и обработки данных физического эксперимента владеет навыками проведения физического эксперимента владеет навыками работы в программных пакетах необходимых для осуществления физического эксперимента владеет навыками использования пакетов программ для обработки экспериментальных данных</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.								
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.		
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы				
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС			Всего
<b>1. Электричество и магнетизм</b>												
		1. Основы электростатики. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Электрический диполь		2								
		2. Основы электростатики. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Электрический диполь				2						
		3. Основы электростатики. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Электрический диполь									6	
		4. Потенциал электрического поля		2								
		5. Потенциал электрического поля				2						
		6. Потенциал электрического поля									4	
		7. Теорема Гаусса		2								
		8. Теорема Гаусса				2						
		9. Теорема Гаусса									6	
		10. Электростатическое поле в диэлектриках. Классификация диэлектриков		2								

11. Электростатическое поле в диэлектриках. Классификация диэлектриков			2					
12. Электростатическое поле в диэлектриках. Классификация диэлектриков							6	
13. Проводники в электрическом поле. Теорема Фарадея. Метод изображений	2							
14. Проводники в электрическом поле. Теорема Фарадея. Метод изображений			2					
15. Проводники в электрическом поле. Теорема Фарадея. Метод изображений							4	
16. Емкость. Энергия электрического поля	2							
17. Емкость. Энергия электрического поля			2					
18. Емкость. Энергия электрического поля							6	
19. Постоянный электрический ток. Ток в сплошных средах	2							
20. Постоянный электрический ток. Ток в сплошных средах			2					
21. Постоянный электрический ток. Ток в сплошных средах							6	
22. Разветвленные цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца	2							
23. Разветвленные цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца			2					
24. Разветвленные цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца							4	
25. Постоянное магнитное поле. Законы: Ампера, Био-Савара. Теорема Гаусса для магнитного поля	2							

26. Постоянное магнитное поле. Законы: Ампера, Био-Савара. Теорема Гаусса для магнитного поля			2					
27. Постоянное магнитное поле. Законы: Ампера, Био-Савара. Теорема Гаусса для магнитного поля							4	
28. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков	2							
29. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков			2					
30. Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков							4	
31. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца	2							
32. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца			2					
33. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца							4	
34. Энергия магнитного поля. Индуктивность. Теорема о сохранении магнитного потока	2							
35. Энергия магнитного поля. Индуктивность. Теорема о сохранении магнитного потока			2					
36. Энергия магнитного поля. Индуктивность. Теорема о сохранении магнитного потока							4	
37. Цепи переменного тока. Резонанс	2							
38. Цепи переменного тока. Резонанс			2					
39. Цепи переменного тока. Резонанс							6	
40. Обобщение законов электромагнетизма. Система уравнений Максвелла и материальные уравнения	2							

41. Обобщение законов электромагнетизма. Система уравнений Максвелла и материальные уравнения			2					
42. Обобщение законов электромагнетизма. Система уравнений Максвелла и материальные уравнения							4	
<b>2. Электромагнитные волны</b>								
1. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Давление и импульс электромагнитных волн	2							
2. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Давление и импульс электромагнитных волн			2					
3. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Давление и импульс электромагнитных волн							6	
4. Электромагнитные волны в веществе. Дисперсия электромагнитных волн	2							
5. Электромагнитные волны в веществе. Дисперсия электромагнитных волн			2					
6. Электромагнитные волны в веществе. Дисперсия электромагнитных волн							6	
7. Дифракция и интерференция электромагнитных волн	2							
8. Дифракция и интерференция электромагнитных волн			2					
9. Дифракция и интерференция электромагнитных волн							6	
10. Дополнительные главы. Движение частиц в электромагнитных полях. Принципы радиосвязи. Электрические колебания в связанных контурах. Эффект Холла. Эффект Пельтье. ТермоЭДС	2							
11. Дополнительные главы. Движение частиц в электромагнитных полях. Принципы радиосвязи. Электрические колебания в связанных контурах. Эффект Холла. Эффект Пельтье. ТермоЭДС			2					

12. Дополнительные главы. Движение частиц в электромагнитных полях. Принципы радиосвязи. Электрические колебания в связанных контурах. Эффект Холла. Эффект Пельтье. ТермоЭДС							4	
13. Изучение электростатического поля					2			
14. Определение электродвижущей силы источника тока методом компенсации					2			
15. Исследование законов постоянного тока					1			
16. Определение емкости конденсатора с помощью вольтметра					2			
17. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли					2			
18. Изучение магнитного гистерезиса ферромагнетиков					2			
19. Определение коэффициента самоиндукции катушки индуктивности					2			
20. Изучение температурных зависимостей электросопротивлений металлов и полупроводников					2			
21. Определение удельного заряда электрона					2			
22. Внешний фотоэффект					1			
Всего	36		36		18		90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бурученко А.Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум(Красноярск: СФУ).
2. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
3. Савельев И. В. Курс общей физики: Кн. 2. Электричество и магнетизм: в 5 книгах : учебное пособие для технических вузов(Москва: Астрель).
4. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие для вузов: в 5-ти т. (Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
5. Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Контрольные задания: учеб.-метод. пособие по контрол. работам для студентов инженер. спец.: 271101,130102, 131000, 151000, 190110, 120401(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Видео проигрыватель VideoLan.
3. Пакет для озвучивания текстов форматов Microsoft Office, PDF.
4. Математический пакет MATHCad или подобный.
5. Операционная система Windows

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. [www.google.ru](http://www.google.ru)
2. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
3. [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)
4. Электронный учебник <http://www.physics.ru>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
6. Сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru/index.htm>
7. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics) <http://arxiv.org/>

8. Интерактивный калькулятор измерений - системы измерений: метрическая, американская, японская, древнегреческая, старорусская <http://www.convert-me.com/ru/>
9. Декодер единиц измерения <http://www.decoder.ru/>

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Электромагнетизм и волны» на кафедре экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФиРЭ СФУ имеются лекционная аудитория с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и учебная лаборатория механики и молекулярной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ, компьютером, интерактивной доской, проектором.

Учебные лаборатории имеют вспомогательные помещения для обслуживания и ремонта учебного и научного оборудования. Лаборатории имеют необходимый инструментарий и расходные материал.