

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра теоретической физики и
волновых явлений
(ТФВЯ_ИИФР)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра теоретической физики и
волновых явлений (ТФВЯ_ИИФР)

наименование кафедры

профессор С.Г.Овчинников

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

Дисциплина Б1.Б.12.02 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА
Электродинамика

Направление подготовки / 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07
специальность Биохимическая физика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 03.03.02 Физика Профиль 03.03.02.07 Биохимическая физика

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Ю.С.Орлов

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение теории электромагнитного поля в вакууме и сплошных средах, формирование базовых общепрофессиональных знаний о теоретических основах, базовых понятиях, законах электродинамики и моделях электродинамических систем, теории генерации и распространения электромагнитного излучения, необходимых в последующих курсах: теории относительности, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, а также квантовой теории поля и квантовой теории твердого тела. Кроме того, в курсе «Электродинамика» закладываются основы владения основными методами теоретической физики (в приложениях к электростатике и магнитостатике), необходимыми при изучении дальнейших курсов теоретической физики: квантовой механики, термодинамики и статистической физики, квантовой теории магнетизма и твердого тела.

1.2 Задачи изучения дисциплины

овладеть идеями и методами полевого подхода к описанию физических явлений с участием электромагнитных взаимодействий с тем, чтобы эти методы могли быть легко перенесены в дальнейшем и на другие разделы теории поля в теоретической физике. При этом студенты должны знать, откуда и как возникли эти методы, когда и где можно их применять. Они должны также знать и уметь решать типовые задачи, пользуясь различными подходами для решения уравнений Максвелла в вакууме и средах.

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

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Уровень 1	теоретические основы, базовые понятия, законы электродинамики
Уровень 2	Теорию излучения
Уровень 3	Макроскопические уравнения Максвелла. Статические поля в различных средах.
Уровень 1	решать типовые задачи, пользуясь различными подходами для решения уравнений Максвелла в вакууме и средах
Уровень 2	решать задачи по теории излучения
Уровень 1	основными методами теоретической физики (в приложениях к

	электростатике и магнитостатике)
Уровень 2	методами решения задач по теории излучения

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данного курса необходимо освоить следующие дисциплины:

Тензорный анализ
 Дифференциальные и интегральные уравнения
 Математический анализ
 Электричество и магнетизм
 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия

Дисциплины, для которых необходимо освоение данного курса:

Квантовая механика
 Статистическая физика
 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
 Преддипломная практика

1.5 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)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	3 (108)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2 (72)	1 (36)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Электрический заряд и электромагнитное поле. Уравнения электромагнитного поля	16	18	0	14	ОПК-3
2	Статические электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Электромагнитные поля движущихся зарядов	14	10	0	14	ОПК-3
3	Теория излучения	6	8	0	8	ОПК-3
4	Макроскопические уравнения Максвелла. Статические поля в различных средах. Магнитная гидродинамика	16	10	0	12	ОПК-3
5	Электромагнитные волны в сплошной среде	14	14	0	14	ОПК-3

6	Электромагнитные свойства магнитоупорядоченных веществ	6	12	0	10	ОПК-3
Всего		72	72	0	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Электрический заряд и электромагнитное поле.	8	0	0
2	1	Уравнения электромагнитного поля	8	0	0
3	2	Статические электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Электромагнитные поля движущихся зарядов	6	0	0
4	2	Электромагнитные волны	6	0	0
5	2	Электромагнитные поля движущихся зарядов	2	0	0
6	3	Теория излучения	6	0	0
7	4	Макроскопические уравнения Максвелла.	2	0	0
8	4	Статические поля в различных средах	10	0	0
9	4	Магнитная гидродинамика	4	0	0
10	5	Электромагнитные волны в сплошной среде	14	0	0
11	6	Электромагнитные свойства магнитоупорядоченных веществ	6	0	0
Всего			72	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы векторного и тензорного анализа	2	0	0
2	1	Преобразование Лоренца. СТО. Релятивистская механика (трехмерная).	2	0	0
3	1	Движение в электрических и магнитных полях.	2	0	0
4	1	Движение в электрических и магнитных полях.	2	0	0
5	1	Преобразование полей. Инварианты поля	2	0	0
6	1	Уравнения Максвелла и законы сохранения.	2	0	0
7	1	Основные методы решения задач электростатики. Магнитостатика.	4	0	0
8	1	Энергия стационарного электромагнитного поля. Максвелловский тензор напряжений.	2	0	0
9	2	Мультипольное разложение потенциала в электростатике.	2	0	0
10	2	Мультипольное разложение потенциала в магнитостатике.	2	0	0
11	2	Электромагнитные волны.	2	0	0
12	2	Запаздывающие потенциалы. Элементы теории антенн.	2	0	0
13	2	Потенциалы Лиенара-Вихерта. Поле излучения.	2	0	0
14	3	Дипольное приближение в теории излучения. Угловое распределение интенсивности. Поляризация излучения.	2	0	0
15	3	Поляризация излучения	2	0	0
16	3	Магнитное дипольное и электрическое квадрупольное излучение	2	0	0

17	3	Рассеяние электромагнитных волн.	2	0	0
18	4	Электродинамика сплошной среды. Нахождение поляризации, плотности индуцированных зарядов, деполяризующего фактора.	2	0	0
19	4	Электростатика проводников	2	0	0
20	4	Электростатика диэлектриков	2	0	0
21	4	Магнитостатика.	2	0	0
22	4	Проводящие среды. Вихревые токи.	2	0	0
23	5	Скин эффект	2	0	0
24	5	Электромагнитные волны в изотропных и анизотропных средах	2	0	0
25	5	Электромагнитные волны в неоднородных средах.	2	0	0
26	5	Волновод. Поверхностная плазменная волна	2	0	0
27	5	Пространственная и временная дисперсия. Плазменная волна	2	0	0
28	5	Магнитная гидродинамика. Физика плазмы	2	0	0
29	5	Излучение при взаимодействии заряженной частицы с веществом.	2	0	0
30	6	Теория диэлектрической проницаемости вещества	2	0	0
31	6	Теория диа- и парамагнитной проницаемости. Диамагнетизм Ландау.	2	0	0
32	6	Статическая проводимость в магнитном поле. Эффект Холла.	2	0	0
33	6	Ферромагнетизм. Теория среднего поля	2	0	0
34	6	Ферромагнитный резонанс.	2	0	0

35	6	Сверхпроводники.	2	0	0
Всего			72	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Золотов О. А., Паклин Н. Н., Титов Л. С.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: учеб. пособие по курсу «Электродинамика и основы электродинамики сплошных сред»	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.2	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Титов Л. С., Золотов О. А., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для семинар. занятий	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.3	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Титов Л. С., Паклин Н. Н.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: комплект экзаменацион. материалов	Красноярск: СФУ, 2008
Л1.4	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Титов Л. С.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для контрол.-самостоят. заданий	Красноярск: СФУ, 2008

Л1.5	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Титов Л. С., Золотов О. А., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для самостоят. решения	Красноярск: СФУ, 2008
------	---	--	--------------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Власов А. А.	Макроскопическая электродинамика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: URSS, 2010
Л1.2	Алтунин К. К.	Электродинамика, специальная теория относительности и электродинамика сплошных сред: учебно-методическое пособие	Москва: Директ- Медиа, 2014
Л1.3	Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц	Теория поля: учебник	ФИЗМАТЛИТ, 2006
Л1.4	Л.Д.Ландау, Е.М.Лифшиц	Электродинамика сплошных сред: учебник	ФИЗМАТЛИТ, 2005
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Батыгин В. В., Топтыгин И. Н., Бредов М. М.	Сборник задач по электродинамике	Москва: [R&C Dynamics] Регулярная и хаотическая динамика [РХД], 2002
Л2.2	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Механика. Электродинамика: учеб. пособие для физ. спец. вузов	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969
Л2.3	Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.	Электродинамика сплошных сред: научное издание	Москва: Гос. изд- во техн.-теорет. лит., 1957

Л2.4	Морозов А. В., Нырцов А. Н., Шмаков Н. П.	Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для вузов	Москва: Радиотехника, 2007
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Золотов О. А., Паклин Н. Н., Титов Л. С.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: учеб. пособие по курсу «Электродинамика и основы электродинамики сплошных сред»	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.2	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Титов Л. С., Золотов О. А., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для семинар. занятий	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.3	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Титов Л. С., Паклин Н. Н.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: комплект экзаменацион. материалов	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.4	Сиб. федерал. ун -т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроник и	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: презентационные материалы к учеб. курсу «Электродинамика и основы электродинамики сплошных сред» (1 семестр)	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.5	Сиб. федерал. ун -т, Ин-т инженер. физики и радиоэлектроник и	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: презентационные материалы к учеб. курсу «Электродинамика и основы электродинамики сплошных сред» (2 семестр)	Красноярск: СФУ, 2008
Л3.6	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Титов Л. С., Золотов О. А., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: комплект тестовых заданий по дисциплине	Красноярск: СФУ, 2008

ЛЗ.7	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Титов Л. С., Филатьев В. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: организационно-метод. указ. по освоению дисциплины	Красноярск: СФУ, 2008
ЛЗ.8	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Титов Л. С.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для контрол.-самостоят. заданий	Красноярск: СФУ, 2008
ЛЗ.9	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Паклин Н. Н., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Титов Л. С., Золотов О. А., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: сб. задач для самостоят. решения	Красноярск: СФУ, 2008
ЛЗ.1 0	Баранов А. М., Овчинников С. Г., Золотов О. А., Паклин Н. Н., Титов Л. С., Баранов Д. А., Тегай С. Ф., Власов З. В., Уваев И. В., Филатьев В. И., Шнейдер Е. И.	Теоретическая физика: электродинамика. Электродинамика сплошных сред: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2008

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
Э2	Электронная естественнонаучная библиотека	http://bib.tiera.ru
Э3	Поисковая машина электронных книг	http://www.poiskknig.ru
Э4	Файловый архив для студентов	http://www.studfiles.ru
Э5	Электронная библиотека	http://gen.lib.rus.ec

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение теоретического материала и решение задач необходимо выполнять, используя как основную, так и дополнительную учебную литературу. Также необходимо активно участвовать в разборе типичных задач на семинарских занятиях. На лекциях необходимо задавать уточняющие вопросы преподавателю для лучшего усвоения материала.

На семинарских занятиях необходимо иметь чистовую тетрадь для выполнения текущих заданий и тетрадь для черновика. В процессе решения задач рекомендуется использовать справочную литературу по соответствующим разделам математики. Для выполнения числовых расчетов при себе необходимо иметь калькулятор.

Перед решением задач необходимо произвести актуализацию теоретических знаний по данной теме. Для этого рекомендуется перед началом занятия самостоятельно прочесть соответствующие разделы лекций.

При решении задачи необходимо придерживаться следующего оформления: записать исходные данные задачи, определить искомые величины, при необходимости, построить схему, начертить график или рисунок, в конце расчета выделить полученный результат. Все математические выкладки сопровождать подробными комментариями. Указывать размерности физических величин, если того требует логика изложения. Обязательно обсудить физический смысл полученного результата.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1.	Microsoft Office 2007 (или выше).
9.1.2	2.	Adobe Reader.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	ИСС не используются	
-------	---------------------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия проводятся в учебных аудиториях для занятий лекционного и семинарского типа. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.