

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.02

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Модели вычислительной электродинамики

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)/специализация

Математическое моделирование

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	55,75	55,75
Контроль		
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и)

Доцент, к.ф.-м.н. Панфёров А.А

(должность, ученое звание, степень, И.О. Фамилия)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, И.О. Фамилия)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО)

Срок действия программы дисциплины до «31» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 1 от «09» сентября 2019г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – изучение электродинамических моделей, получение навыков в выборе необходимой модели для вычисления параметров рассматриваемых конкретных электродинамических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Модели вычислительной электродинамики» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Исследование операций и методы оптимизации.
- Теория систем и системный анализ.
- Имитационное моделирование.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса):

- Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений.
- Математические модели представления знаний.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-1) Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	(ИПК1-1) Знает основные подходы к построению непрерывных и дискретных математических моделей в различных областях знаний	Знать: подходы использования математических методов для решения начально-краевых задач в области физики волновых процессов и диффузионных процессов и краевых эллиптических задач
	(ИПК1-2) Умеет строить и анализировать математические модели различных явлений и процессов и выполнять на их основе научные исследования в различных областях деятельности	Уметь: применять математические методы и прикладное программное обеспечение для построения моделей физических явлений
		Владеть: приемами компьютерной визуализации результатов программной реализации численного моделирования физических процессов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Основные уравнения классической электродинамики	Лек	Тема 1. Уравнения Максвелла. Электродинамические потенциалы и векторы Герца. Начальные и граничные условия	3	3			
	Пр	Практическая работа № 1. Уравнения математической физики. Начальные и граничные условия	3	2			Отчет по практической работе 1
Модуль 2. Метод конечных разностей	Лек	Тема 1. Аппроксимация производных конечными разностями	3	1			
		Тема 2. Дискретизация двумерных скалярных уравнений эллиптического типа	3	1			
	Пр	Практическая работа № 2. Аппроксимация производных конечными разностями. Дискретизация двумерных скалярных уравнений эллиптического типа	3	3			Отчет по практической работе 2
Модуль 3. Вычисление параметров электродинамических систем	Лек	Тема 1. Вычисление электромагнитного поля	3	1			
		Тема 2. Вычисление параметров рассеяния	3	1			
		Тема 3. Вычисление поля в дальней зоне излучения	3	1			
	ПрЗ	Практическая работа № 3. Вычисление электромагнитного поля. Вычисление параметров рассеяния. Вычисление поля в дальней зоне излучения	3	3			Отчет по практической работе 3
	Сам	Изучение литературы	3	45			
	Сам	Подготовка к зачету	3	10,75			
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25			
ИТОГО:				72			

5. Образовательные технологии

Используются стандартные (традиционные) образовательные технологии: лекции и практические занятия в компьютерном классе, самостоятельная работа

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить задания практической работы до окончательного решения, демонстрировать выполненные задания, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

6.3. Рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед зачетом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-1	Отчеты по практическим работам 1, 2, 3 Вопросы к зачету №№ 1-40

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическая работа

(наименование оценочного средства)

1. Задание (я):

- Основные уравнения классической электродинамики
- Уравнения Максвелла
- Начальные и граничные условия задач электродинамики
- Метод конечных разностей
- Аппроксимация производных конечными разностями
- Дискретизация двумерных скалярных уравнений эллиптического типа
- Вычисление электромагнитного поля
- Вычисление поля в дальней зоне излучения

2. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если написаны более 80 % всех уравнений по постановке задачи в вопросе; объяснено решение более 80 % уравнений; если он уверенно ориентируется в материале, подтверждая соответствующую компетенцию.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если написаны более 60 % уравнений по постановке задачи в вопросе; объяснено решение более 60 % уравнений;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если написаны более 40 % уравнений по постановке задачи в вопросе; объяснено решение более 40 % уравнений;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если написаны до 40 % уравнений по постановке задачи в вопросе; объяснено решение до 40 % уравнений;

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр третий

№ п/п	Вопросы
1.	Закон сохранения заряда в дифференциальной форме
2.	Уравнения Максвелла
3.	Конкретизация уравнений Максвелла
4.	Какое уравнение Максвелла выражает закон Ома в дифференциальной форме
5.	В каком случае среду называют изотропной
6.	В каком случае среду называют анизотропной.

7.	В каком случае среду называют бианизотропной
8.	Почему в уравнениях Максвелла отсутствуют магнитные токи и заряды
9.	Что называют перестановочной двойственностью уравнений Максвелла
10.	В чём проявляется существование электромагнитного поля
11.	Энергия электромагнитного поля, запасенная в единице объема (удельная энергия) определяется формулой...
12.	Что такое вектор Пойнтинга
13.	Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
14.	Что такое <i>поляризация</i>
15.	Что такое намагниченность среды
16.	Инерционны ли процессы поляризации и намагничивания среды
17.	В каком случае говорят, что среда обладает <i>временной дисперсией</i>
18.	Какое явление называют <i>пространственной дисперсией</i> среды
19.	Теория Дебая процессов поляризации многих твердых диэлектриков
20.	Чья модель хорошо описывает процесс поляризации многих газов и некоторых твердых диэлектриков
21.	В чём заключается <i>калибровка</i> Лоренца

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет	«зачтено»	Студент знает и понимает программный материал, умеет его использовать. Студент обладает необходимыми знаниями и умениями, чтобы уточнить неточности в своём ответе.
		«не зачтено»	Студент имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе, допускает принципиальные ошибки при изложении материала.
3	Пересдача	«зачтено»	Студент знает и понимает программный материал, умеет его использовать. Студент обладает необходимыми знаниями и умениями, чтобы уточнить неточности в своём ответе.
		«не зачтено»	Студент имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе, допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Кузнецов С.И..	Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина, К.И. Рогозин. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 290 с. — 978-5-4387-0562-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55192.html	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2.	Буцык С.В.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) / С.В. Буцык, А.С. Крестников, А.А. Рузаков. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск: Челябинский государственный институт культуры, 2016. — 116 с. — 978-5-94839-537-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56399.html	Электронный ресурс	2016	ЭБС "IPRbooks"

8.1. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
3.	Григорьев А.Д.	Методы вычислительной электродинамики. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. 432 с. - ISBN 978-5-9221-1450-9	Учебное пособие	2012	8
4.	Буцык С.В.	Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратурно-программный инструментарий параллельного моделирования природных процессов [Электронный ресурс] = Computational Methods? Algorithms Amd Hardwar and Softwar Tools for Parallel Modelling of Natural Prosessis : [монография] / М. Г. Курносов [и др.] ; отв. ред. В. Г. Хорошевский. - Новосибирск : СО РАН, 2012. - 354 с. - (Интеграционные проекты СО РАН. Вып. 33). - ISBN 978-5-7692- 0669-6. -ISBN 978-5-7692-1237-6 (Вып. 33).	монография	2012	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Теоретическая и математическая физика [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Математический институт им. В. А. Стеклова. — Электрон. журн. — Российская академия наук, Редколлегия журнала "Теоретическая и математическая физика", 2003—. Режим доступа к журн.: <http://www.mathnet.ru/tmf>.
- WebofScience [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – . Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. –
- Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. С экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary](http://elibrary.ru)

8.4. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение не предусмотрено.

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Microsoft Office Professional 2003	196	
2	MathCad	15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-312).	Столы ученические, переносной проектор, экран, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых	Столы ученические двухместные (моноблок), доска аудиторная 3-х секционная (меловая), стол преподавательский , стулья, проектор Acer

	и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(УЛК-418)	
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-401)	Столбы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет