

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.

Ф.И.О.



подпись

«23» января 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина

**Б1.О.36 Уравнения математической физики**

код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и

код и наименование направления подготовки /специальности

комплексы

Направленность/специализация

специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

информации"

Квалификация выпускника

специалист

указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик

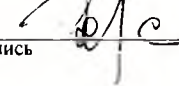
Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	кафедра РЭС и ТРО	подпись 	Ф.И.О. Жарких А.А.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 23.01.2019 г.  
наименование кафедры дата

протокол № 8 \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)  Борисова Л.Ф.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности. \_\_\_\_\_ под-

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений	РП переутверждена на 20/21 уч.г. РП переутверждена на 21/22 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020 Протокол заседания кафедры № 2 от 13.09.2021	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание
1	2	3
<u>Б1.О.36</u>	Уравнения математической физики	<p><b>Цель дисциплины:</b> Подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– познакомить с фундаментальными основами теории уравнений математической физики;</li> <li>– обучить современным математическим методам решения уравнений математической физики;</li> <li>– сформировать умения и навыки самостоятельно подбирать математические методы решения уравнений математической физики;</li> <li>– научить умению самостоятельно работать с учебной и специальной математической литературой, добывать и осознанно применять полученные знания;</li> <li>– научить анализировать полученный результат.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математической физики;</li> <li>– принципы выбора методов и средств изучения математической модели.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к составлению математических моделей и в процессе моделирования различных физических процессов;</li> <li>– решать задачи производственного характера с использованием физических методов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами оценки адекватности физической модели и всего процесса моделирования.</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Уравнения математической физики. Уравнения параболического типа. Уравнения гиперболического типа.</p>

		<p>Основные сведения о пакете MATLAB. Численные методы решения задач математической физики с использованием MATLAB.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b>  <b>ФГОС</b>  ОПК-2.  Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b>  Семестр 3– зачет, контрольная работа.</p>
--	--	--

### Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

#### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Уравнения математической физики» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

#### Задачи:

- обучить современным математическим методам решения уравнений математической физики;
- сформировать умения и навыки самостоятельно подбирать математические методы решения уравнений математической физики.

#### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»:

**Таблица 2. - Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>3</sup>
1.	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения.	Компетенция реализуется полностью	ОПК-2.1 Знает современное состояние области профессиональной деятельности. ОПК-2.2 Умеет искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области. ОПК—2.3 Владеет навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.

<sup>3</sup> Для ФГОС ВО 3++

--	--	--	--

**Таблица 3. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Оптические устройства в радиотехнике»**

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	<b>Научно-исследовательский</b>	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	<b>Эксплуатационный</b>	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 4. - Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	3	
Аудиторные часы		
Лекции	36	36
Практические работы	18	18
Часы на самостоятельную и контактную работу		
Прочая самостоятельная и контактная работа	54	54
Всего часов по дисциплине	108	108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Зачет/зачет с оценкой	+	+
Количество контрольных работ	1	1

**Таблица 5. - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы		
		Очная		
		Л	ПР	СР
1.	Уравнения математической физики.	9	3	10
2.	Уравнения параболического типа.	9	3	10
3.	Уравнения гиперболического типа.	9	3	10
4.	Основные сведения о пакете MATLAB. Численные методы решения задач математической физики с использованием MATLAB.	9	9	24
<b>Итого 3 семестр</b>		36	18	54

**Таблица 6. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства				Формы текущего контроля
	Л	ПР	к/р	СР	
ОПК-2	+	+	+	+	Тест, отчет и защита практических работ, конспект лекций, контрольная работа

Примечание: Л – лекции, ПР – практические работы, КР – курсовая, СР – самостоятельная работа

**Таблица 7. - Примерный перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1.	Уравнения эллиптического, параболического и гиперболического	3
2.	Уравнение теплопроводности. Температурные волны.	3
3.	Граничные и начальные задачи для уравнений параболического	3
4.	Волновое уравнение. Электромагнитные волны.	3
5.	Граничные и начальные задачи для уравнений гиперболического типа.	3
6.	Численное интегрирование и дифференцирование с использованием MATLAB.	3
<b>Итого за семестр:</b>		18

### 5. Примерный перечень тем контрольных работы:

1. Численные методы решения задач математической физики с использованием MATLAB.

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)<sup>4</sup>

<sup>4</sup> В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

1. Емельянов, В. М. Уравнения математической физики : практикум по решению задач : учеб. пособие для вузов / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. – 212.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература:*

1. Байков, В. А. Уравнения математической физики : учеб. пособие для вузов / В. А. Байков, А. В. Жибер. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2003. - 256 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов по специальности "Радиотехника" 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988. – 488с(и 1-е изд)
2. Баскаков С.И. Руководство к решению задач: Учеб. пособие для радиотехн. Спец. Вузов. - М.: Высш. шк., 1987. – 207с.
3. Дьяконов В.
4. MATLAB. Универсальная интегрированная система компьютерной математики. Учебный курс. С.-Пб: изд-во ПИТЕР, 2001, с.592.
5. Глушко, В. П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica : теория и технология решения задач : учеб. пособие для вузов / В. П. Глушко, А. В. Глушко. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010. - 319 с.
6. Мартинсон, Л. К. Дифференциальные уравнения математической физики : учебник для вузов / Л. К. Мартинсон, Ю. И. Малов; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 368 с.
7. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. Пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1994.- 480с.
8. Полянин, А. Д. Справочник по нелинейным уравнениям математической физики: Точные решения / А. Д. Полянин, В. Ф. Зайцев. - Москва : Физматлит, 2002. - 432 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

- 
1. Microsoft Excel;
  2. Mathematica;
  3. MATLAB.



## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>3 семестр</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1	Практические занятия (18 часов)	20	36	По расписанию
	Работа на одном практическом занятии (самостоятельное решение задач) – 4 балла			
2	Своевременная сдача контрольных точек	15	27	По расписанию
	Начисляется по 3 балла за выполнение ПЗ в срок			
3	Количество баллов за посещение занятий (36 часов)	9	18	По расписанию
	Начисляется один бал за посещение занятий			
4	Выполнение контрольной работы	6	10	По расписанию
	Начисляется 4 бала за защиту контрольной работы в срок			
	Начисляется 6 баллов за выполнение контрольной работы в срок			
	<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Зачет</b>			
	<b>Итоговые баллы по дисциплине</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	
<b>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</b>				

Таблица 10. - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация –зачет)

