

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Фонд оценочных средств
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана факультета  
математики и компьютерных наук

 А.Х. Сташ  
«30» 08 2020 г.



### Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.01.01 Уравнения математической физики**  
(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки **02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»**

направленность (профиль) **«Технологии программирования»**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

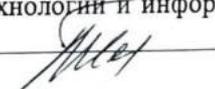
Составитель программы кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики Мирзов Д.Д. 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики, протокол № 1 от «29» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой д. физ.-мат. н., доцент, профессор Шумафов М.М. 

Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков 

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

## Содержание

		стр.
	Пояснительная записка	4
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	6
3.	Содержание дисциплины (модуля)	7
4.	Самостоятельная работа обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.	Образовательные технологии	11
7.	Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	13
8.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями и инвалидов	14
9.	Материально – техническое обеспечение дисциплины(модуля)	15
10.	Лист регистрации	16

<b>ФГБОУ ВО «АГУ»</b>	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

### Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.03 «**Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**», направленность «**Технологии программирования**».

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к дисциплинам вариативной части части блока 1.

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: математический анализ, линейная алгебра, геометрия.

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е./ 180 ч.;

контактная работа: 53,3

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа (лабораторные) – 34 ч.,

контроль самостоятельной работы – 3 ч.,

иная контактная работа – 0,3 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 73 ч.,

контроль – 53,7 ч.

Ключевые слова: *уравнения эллиптического, гиперболического, параболического типов; задачи Дирихле, Коши; первая краевая задача для уравнения теплопроводности.*

#### **1. Цели и задачи дисциплины (модуля).**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий (ПК-1);

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. (УК-1).

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и определений и постановок задач уравнений математической физики;
- изучение постановки и физического смысла краевых задач трёх основных типов для дивергентного уравнения эллиптического типа, задачи Коши, смешанно-краевых задач основных типов для уравнений гиперболического и параболического типов;
- изучение основных методов решения задач уравнений математической физики и интерпретации полученных результатов;
- обучение студентов способам построения математических моделей физических процессов, постановке задач и выбора адекватных методов их решения;
- формирование способности у студента применять модели и методы изучаемые в курсе, к решению практических задач.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	<i>Знает: основные понятия построения математических моделей физических процессов, их свойства и взаимосвязь.</i> <i>Владеет: базовыми знаниями, полученными в области дифференциального и интегрального исчисления, программирования и информационных технологий.</i>
	ПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	<i>Умеет: находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий</i>
	ПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	<i>Умеет: выбрать методы решения задач уравнений математической физики и интерпретировать полученные результаты</i> <i>Владеет практическим опытом научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий</i>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный под-	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	<i>Знает: основные принципы отбора и обобщения информации, касающейся построения математических моделей физических процессов</i> <i>Владеет: базовыми знаниями,</i>

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

ход для решения поставленных задач.		<i>полученными в области в области дифференциального и интегрального исчисления, программирования и информационных технологий.</i>
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<i>Умеет: применять модели и методы, изучаемые в курсе, к решению практических задач.</i>
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	<i>Имеет навыки практической работы по выбору информационных источников на основе полученных теоретических знаний.  Владеет: навыками создания научных текстов.</i>

## 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 5 з.е. / 180 ч.

Форма обучения очная (очная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		V			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			
Контактная работа:	53.3	53.3			
занятия лекционного типа	16	16			
занятия семинарского типа (семинары)	34	34			
контроль самостоятельной работы	3	3			
иная контактная работа	0.3	0.3			
контролируемая письменная работа	0	0			
контроль	53.7	53.7			
Самостоятельная работа (СР)	73	73			
Курсовая работа (проект)	0	0			

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)		экзамен			
--	--	---------	--	--	--

Таблица 3. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 4 з.е. / 144 ч.

Форма обучения очная (очно-заочная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		V	VI		
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72		
Контактная работа:	32.3	18	14.3		
занятия лекционного типа	16	10	6		
занятия семинарского типа (семинары)	16	8	8		
контроль самостоятельной работы	0	0	0		
иная контактная работа	0.3	0	0.3		
контролируемая письменная работа	0	0	0		
контроль	44.7	0	44.7		
Самостоятельная работа (СР)	67	54	13		
Курсовая работа (проект)	0	0	0		
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)			экзамен		

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 4. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная (очная)

Семестр V

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР и иное
1	Введение	43	4	8	-	-	31
2	Уравнения эллиптического типа	43	4	8	-	-	31
3	Уравнение Лапласа Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности	43	4	8			31

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

4	Волновое уравнение с тремя простыми переменными. Формула Кирхгофа. Волновое уравнение с двумя простыми переменными. Формула Пуассона.	47,7	4	10			33,7
	КСР	3,3			3	0.3	
<b>Итого</b>		<b>180</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>0.3</b>	<b>126,7</b>

Таблица 5. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная (очно-заочная)

Семестр V

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР и иное
1	Введение	19	4	2			13
2	Уравнения эллиптического типа	17	2	2			13
3	Уравнение Лапласа Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности	17	2	2			13
4	Волновое уравнение с тремя простыми переменными. Формула Кирхгофа. Волновое уравнение с двумя простыми переменными. Формула Пуассона.	18	2	2			14
	КСР						
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>54</b>

Таблица 6. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная (очно-заочная)

Семестр VI

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР и иное

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»						
	Рабочая программа дисциплины (модуля)						
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>						

1	Введение	18	2	2			14
2	Уравнения эллиптического типа	18	2	2			14
3	Уравнение Лапласа Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности	18,7	2	2			14,7
4	Волновое уравнение с тремя независимыми переменными. Формулы Кирхгофа. Волновое уравнение с двумя независимыми переменными. Формулы Пуассона.	17,3		2		0,3	15
	КСР						
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>0,3</b>	<b>57,7</b>

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Подбор и обзор литературы по теме	тема 1 (10 часов)	Устный опрос
2	Самоподготовка по материалам лекций	тема 1 (10 часов)	Коллоквиум
3	Подготовка к контрольной работе №1 (модулю)	тема 1 (14 часов)	Контрольная работа
4	Подбор и обзор литературы по теме	тема 2(10 часов)	
5	Самоподготовка по материалам лекций	тема 2 (13 часов)	Коллоквиум
6	Подготовка к контрольной работе №2 (модулю)	тема 2 (16 часов)	Контрольная работа
7	<b>Итого:</b>	73 часа + 3 кср.= 76 часов	

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	<a href="http://bookfi.org">http://bookfi.org</a>
2	<i>Матросов, В.Л. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными: учебник / В.Л. Матросов, Р.М. Асланов, М.В. Топунов. - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-691-01655-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116579">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116579</a></i>
3	Бицадзе А.В. Уравнения математической физики / А.В. Бицадзе.– М.: Наука, 1982 г.
4	Бицадзе А.В.Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В. Бицадзе, Д.Ф. Калиниченко.– М.:Наука, 1977 г.

Таблица 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	<i>Ильин А.М.. Уравнения математической физики / А.М. Ильин – М.: Физматлит 2009. -193 с.</i>
2	<i>Коршунов Ю.С. Уравнения математической физики. Учебное пособие 2-е изд., испр. и доп. / Ю.С.Коршунов. – М.:Российский университет дружбы народов, 2011. -86 с..</i>
3	<i>Алиев Р.Г. Уравнения в частных производных / Р.Г. Алиев. – М.: изд-во «Экзамен», 2005 г.</i>
4	<i>Алиев Р.Г. Сборник задач по уравнениям в частных производных / Р.Г. Алиев. – М.: изд-во «Экзамен», 2006 г.</i>
5	<i>Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными / И.Г. Петровский. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.</i>
6	Журнал «Дифференциальные уравнения»

Таблица 8.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
----------	--------------------------



ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

	<b>Уравнения гиперболического типа</b>	<p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p><i>Лекция</i></p> <p><i>Семинар(лабораторная работа)</i></p>	<p><i>Консультирование и проверка домашнего задания, посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM</i></p> <p><i>Информационно – коммуникационная технология</i></p> <p><i>Беседа с обсуждением доклада, модульная технология, педагогика сотрудничества</i></p>
	<b>Уравнения гиперболического типа</b>	<p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p><i>Лекция</i></p> <p><i>Семинар(лабораторная работа)</i></p>	<p><i>Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM</i></p> <p><i>Информационно – коммуникационная технология, использование интерактивной доски</i></p> <p><i>Беседа с обсуждением доклада, модульная технология, педагогика сотрудничества</i></p>
	<b>Уравнения параболического типа</b>	<p><i>Самостоятельная работа</i></p> <p><i>Лекция</i></p> <p><i>Семинар(лабораторная работа)</i></p>	<p><i>Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM</i></p> <p><i>Информационно – коммуникационная технология</i></p> <p><i>Беседа с обсуждением доклада, модульная технология, педагогика сотрудничества</i></p> <p><i>Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной</i></p>

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

<b>Уравнения параболического типа</b>	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>почты, конференция в режиме ZOOM</i>  <i>Информационно – коммуникационная технология</i>
	<i>Лекция</i>	<i>Беседа с обсуждением доклада, модульная технология, педагогика сотрудничества</i>
	<i>Семинар(лабораторная работа)</i>	<i>Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM</i>
	<i>Самостоятельная работа</i>	

#### **7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

По учебной дисциплине «Уравнения математической физики» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки) и определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **Методические рекомендации для преподавателей по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студента по курсу дифференциальные уравнения в частных производных заключается, прежде всего, в освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений.

#### **Рекомендации по работе с контрольными вопросами и заданиями для самостоятельной работы**

В пункте «Контрольные вопросы» содержатся вопросы по теоретическому материалу и простейшие задачи, решение которых не требует вычислений. Вопросы направлены на знание и

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

раскрытие сути понятия, формулы и теоремы. Отвечая на контрольные вопросы, студент может самостоятельно контролировать степень усвоения пройденного материала.

#### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» используются компьютеры, ИНТЕРНЕТ. Сдача промежуточных модулей, итоговых зачетов проводится с помощью электронного тестирования, в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в ИНТЕРНЕТ.

Используемое системное и прикладное программное обеспечение.

1. Операционная система MS Windows XP.
2. Пакет офисных программ Open Office (свободно-распространяемое ПО)
3. Среда быстрой разработки приложений Borland Developer Studio 2006.

#### **10. Лист регистрации изменений**

