

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Уравнения математической физики  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 01.03.02. Прикладная математика и информатика  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Системное программирование и компьютерные технологии


факультет компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра высшей математики  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

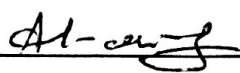
Форма обучения очная, 3 курс семестр 5

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Системное программирование и компьютерные технологии»


Разработчик  Умалатов С.Д., к.ф.-м.н., доцент  
«11» 09 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина

 Нурмагомедов А.М., к.ф.-м.н., доцент  
«11» 09 2019 г. подпись (Ф.И.О. уч. степень, уч. звание)

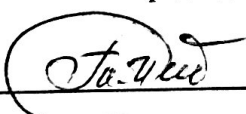
Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры \_\_\_\_\_  
от 11.09.2019 года, протокол № 1

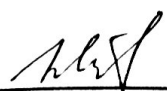
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению


 Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент  
«11» 09 2019 г.

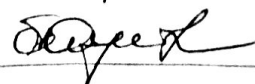
Программа одобрена на заседании Методического Совета факультета  
от 12.09.2019 года, протокол № 1

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ

 Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент  
«12» 09 2019 г.

Декан факультета  Юсуфов Ш.А.

Начальник УО  Магомаева Э.В.

И.О. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.

## **1. Цели и задачи дисциплины «Уравнения математической физики»**

### **1. Цели и задачи дисциплины «Уравнения математической физики»**

#### **1.1. Целью освоения дисциплины является**

- формирование навыков составления математических моделей физических процессов и способности использовать основные методы математической физики в профессиональной деятельности
- развитие логического и алгоритмического мышления студента.

#### **1.2. Учебные задачи дисциплины**

- изучение математических основ и формирование навыков моделирования физических процессов;
- в обучении основным методам аналитического решения возникающих линейных дифференциальных уравнений с частными производными;
- в овладении основными методами численного решения краевых задач для уравнений математической физики.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Раздел математики «Уравнения математической физики» относится к вариативной части учебных программ, полученных при изучении математики на 1,2 курсах..

Освоение математики необходимо для последующего усвоения общетехнических и профессиональных дисциплин, при подготовке выпускной квалификационной работы.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины «Уравнения математической физики» студент должен овладеть следующими компетенциями:

**-направление бакалавриата 01.03.02-«Прикладная математика и информатика», профиль «Системное программирование и компьютерные технологии»(очно)**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК -1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1. Знать основные понятия и методы теории вероятности и математической статистики</p> <p>ОПК-1.2. Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</p> <p>ОПК-1.3. Знать основные понятия и методы спецглав математики.</p> <p>ОПК-1.4. Уметь решать типовые примеры и задачи спецглав математики.</p> <p>ОПК-1.5. Знать базовые понятия, фундаментальные законы и принципы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, квантовой физики, составляющие основу современной физической картины мир.</p> <p>ОПК-1.6. Уметь объяснять физические явления и процессы, применять физические законы, модели, физически обосновывать явления окружающего мира.</p> <p>ОПК-1.7. Знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и алгебры.</p> <p>ОПК-1.8. Уметь решать типовые примеры и задачи высшей математики.</p> <p>ОПК-1.9. Владеть навыками, применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>



ОПК -3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Знать методы математического моделирование ОПК-3.2. Уметь разрабатывать и анализировать математические модели решаемых проблем задач. ОПК-3.3. Владеть навыками математического моделирования для решения задач области профессиональной деятельности.
--------	--	---

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 Зет/108
Семестр	5
Лекции, час	17
Практические занятия, час	34
Лабораторные занятия, час	-
Самостоятельная работа, час	57
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-
Зачет ( при заочной форме обучения <b>4 часа</b> отводится на контроль)	+
Часы на экзамен ( при очной, очно-заочной формах <b>13ЕТ- 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	-



	уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач.					контрольная работа № 2.
6	<b>Лекция № 6. Тема: «Уравнения Лапласа и Пуассона».</b> Гармонические функции. Принцип максимума. Задача Дирихле. Единственность решения. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями искомой функции на внутренней и внешней окружностях	2	4		6	Аттестационная контрольная работа № 3.
7	<b>Лекции 7. Тема: «Уравнения Лапласа и Пуассона»</b> Метод Фурье. Решение задачи Дирихле для круга. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. Метод прямых. Интеграл Пуассона.	2	4		6	
8	<b>Раздел 2. «Специальные функции».</b> <b>Лекции № 8. « Специальные функции».</b> Эйлеровы интегралы 1-го и 2-го рода, основные соотношения и свойства. Функции Бесселя и Неймана, основные соотношения и свойства. Классические ортогональные полиномы (определение классических ортогональных полиномов и их основные свойства). Многочлены Чебышева 1 и 2 рода, основные соотношения и свойства. Многочлены Лежандра основные соотношения и свойства. Многочлены Якоби, основные соотношения и свойства. Многочлены Чебышева-Эрмита основные соотношения и свойства.	2	4		8	
9	<b>Лекция № 9. Тема: « Специальные функции ».</b> Многочлены Чебышева-Эрмита основные соотношения и свойства. Многочлены Чебышева-Лагерра, основные соотношения и свойства.	1	2		6	
	<b>Итого за пятый семестр</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>57</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	1,2	Приведение к каноническому виду уравнений с двумя независимыми Переменными. Типы краевых условий. Постановка краевых задач.	4	1,2,6
2.	3,4	Вывод уравнения колебаний струны. Формулировка краевой задачи. Уравнение малых продольных колебаний упругого стержня. Решение задачи Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера.	4	2.7
3.	5,6	Уравнение малых поперечных колебаний мембраны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Решение уравнения колебания струны методом Фурье.	4	2,6,8
4.	7,8	Распространение тепла в стержне. Формулировка краевой задачи. Распространение тепла в пространстве. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей.	4	2,6,8
5.	9,10	Задачи приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач.	4	2,3,7
6.	11,12	Гармонические функции. Принцип максимума. Задача Дирихле. Единственность решения. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями искомой функции на внутренней и внешней окружностях	4	1,2,4
7.	13,14	Метод Фурье. Решение задачи Дирихле для круга. Решение задачи Дирихле методом конечных разностей. Метод прямых. Интеграл Пуассона.	4	2,3,6
8.	15,16	Эйлеровы интегралы 1-го и 2-го рода, основные соотношения и свойства. Функции Бесселя и Неймана, основные соотношения и свойства. Классические ортогональные полиномы (определение классических ортогональных полиномов и их основные свойства). Многочлены Чебышева 1 и 2 рода, основные соотношения и свойства.	4	2,3,7

		Многочлены Лежандра основные соотношения и свойства. Многочлены Якоби, основные соотношения и свойства. Многочлены Чебышева-Эрмита основные соотношения и свойства.		
9.	17	Многочлены Чебышева-Эрмита основные соотношения и свойства. Многочлены Чебышева-Лагерра, основные соотношения и свойства.	2	2,3,7
		<b>Итого за пятый семестр</b>	<b>34</b>	

### 4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Замечательные пределы. Исследование функций на непрерывность	6	3.5,6	Типовые расчеты.
2.	Производные функций, заданных неявно, параметрически	7	3.5,6	Типовые расчеты.
3.	Применение теорем о среднем	6	3.5,6,	Типовые расчеты.
4.	Решение прикладных задач на применение производной	6	5,6,8	Типовые расчеты.
5.	Свойства первообразных функций	6	3.5,7	Типовые расчеты.
6.	Разложение рац. дробей на простейшие	6	2,4	Типовые расчеты.
7.	Интегрирование различных трансцендентных функций	6	2,6,8	Типовые расчеты.
8.	Различные применения определенных интегралов	8	2,5,7	Типовые расчеты.
9.	Условия сходимости несобственных интегралов	6	2,5,6	Типовые расчеты.
<b>Итого за пятый семестр</b>		<b>57</b>		

## 5. Образовательные технологии

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения. Обучение для бакалавров рекомендуется в течение одного семестра.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

Компетентностный подход внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются интерактивные методы обучения: использование на практических занятиях телевизора со встроенным DVD для просмотра обучающих фильмов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в фонде оценочных средств (приложение 1).**

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой

*В.С.М.*

*Лесенко М.А.*

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			в библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ	64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) / В. П. Важдаев, М. М. Коган, М. И. Лногонький, Л. А. Протасова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 284 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/15973.html">https://www.iprbookshop.ru/15973.html</a>		
	ЛК, ПЗ	64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) / В. П. Важдаев, М. М. Коган, М. И. Лногонький, Л. А. Протасова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 199 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/15974.html">https://www.iprbookshop.ru/15974.html</a>		-
	ЛК, ПЗ	Анциферова, Л. М. Математика : учебное пособие / Л. М. Анциферова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 178 с. — ISBN 978-5-7410-1359-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/98020">https://e.lanbook.com/book/98020</a>		-
	ЛК, ПЗ	Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. — 2-е изд., испр. и доп. — Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. — 548 с. — ISBN 978-5-907066-70-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-		



		библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>		
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
	ЛК, ПЗ	Чулков, П. В. Практические занятия по элементарной математике : учебное пособие / П. В. Чулков. — Москва : Прометей, 2012. — 102 с. — ISBN 978-5-4263-0121-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/18603.html">https://www.iprbookshop.ru/18603.html</a>		-
	Лк., пз.	Диденко, О. П. Математика : учебное пособие / О. П. Диденко, С. Х. Мухаметдинова, М. Н. Рассказова. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-93252-280-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/18256.html">https://www.iprbookshop.ru/18256.html</a>		-
	Лк., пз.	Учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Математика» / составители В. Н. Веретенников. — Санкт-Петербург : Российский гидрометеорологический университет, 2013. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/17928.html">https://www.iprbookshop.ru/17928.html</a>		
		Бунин, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения : учебное пособие / А. И. Бунин. — Курск : Курская ГСХА, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134799">https://e.lanbook.com/book/134799</a>		

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Уравнения математической физики»:**

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
- компьютерные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

На факультете КТВТиЭ имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрационные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/20 21 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. нет изменений.....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от 11.09.2019 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой высшей математики Алиф Курмагомедов А.М.  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_ Алиф \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Талиф \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. .... нет изменений .....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от 11.09.19 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ВМ \_\_\_\_\_ Ав-ев-А \_\_\_\_\_ Иурматовичев А.М \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан (директор) \_\_\_\_\_ Ав-ев-А \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Ав-ев-А \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)