

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры  
«Вычислительная механика и математика»  
« 14 » января 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

  
В.В. Глаголев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**"Уравнения математической физики"**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)

**Прикладная математика и информатика**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-21

**Тула 2021 год**

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Кузнецов А.В., доцент, к.ф.-м.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)**

**Целью** изучения дисциплины (модуля) является получение базовых знаний по уравнениям с частными производными, овладение как классическими, так и современными методами исследования, умение разбираться в математических методах, необходимых для работы, умение самостоятельно продолжать свое математическое образование.

**Задачами** изучения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение навыков и умения правильно обращаться с математическим аппаратом,
- освоение математических методов решения основных видов уравнений и систем уравнений;
- определение границ допустимого использования рассматриваемой математической модели;
- приобретение опыта работы с математической научной и учебной литературой.

## **2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 и 6 семестрах.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1. базовые понятия, полученные в области математических наук (код компетенции - ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.1) ;
2. математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (код компетенции - ОПК-3, код индикатора - ОПК-3.1) ;

### **Уметь:**

1. использовать в профессиональной деятельности фундаментальные знания, полученные в области математических наук (код компетенции - ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.2);
2. применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (код компетенции - ОПК-3, код индикатора - ОПК-3.2);

### **Владеть:**

1. навыками решения задач профессиональной деятельности на основе полученных теоретических знаний (код компетенции - ОПК-1, код индикатора - ОПК-1.3);
2. методиками выбора и использования математических моделей для решения задач профессиональной деятельности (код компетенции - ОПК-3, код индикатора - ОПК-3.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

4.1. Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	Э	4	144	32	16			2	0,25	93,75
6	ЗЧ	3	108	32	16			0	0,1	59,9
Итого	–	7	252	64	32			2	0,35	153,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Понятие об уравнениях в частных производных их классификация. Специальные функции и операторы.
2	Уравнения гиперболического типа. Задача Коши для волнового уравнения. Энергетическое неравенство.
3	Общая схема метода Фурье. Метод Фурье для прямоугольных областей и круга.
<b>6 семестр</b>	
4	Уравнения параболического типа. Принцип максимума. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
5	Уравнения эллиптического типа. Уравнения Лапласа и Пуассона. Уравнение Гельмгольца. Гармонические функции.
6	Функция Грина. Потенциалы. Понятие об обобщенном решении.

### 4.3. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Приведение к каноническому виду линейных уравнений второго порядка.
2	Задача Коши для волнового уравнения.
3	Метод Фурье для волнового уравнения
<b>6 семестр</b>	
4	Метод Фурье и задача Коши для уравнения теплопроводности.
5	Метод Фурье для эллиптических задач. Функция Грина.

### 4.4. Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.5. Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6. Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>5 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.
2	Подготовка к контрольным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение.
<b>6 семестр</b>	
4	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
5	Подготовка к контрольным работам.
6	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### 5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

#### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>5 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Контрольные работы №1 и №2	15
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Контрольные работы №3 и №4	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Контрольные работы №1 и №2	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Контрольные работы №3 и №4	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

4

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

#### 6. Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики : Учеб.пособие для вузов / А.Н.Тихонов,А.А.Самарский;МГУ им.М.В.Ломоносова .— 4-е изд.,испр. — М. : Изд-во МГУ;Наука, 2004 .— 798с.
2. Сборник задач по уравнениям математической физике. Под ред. В.С. Владимирова — 3-е изд.,испр. — М. : Физматлит, 2001 .— 288с.
3. Олейник О. А. Лекции об уравнениях с частными производными. /О.А. Олейник — 2-е изд.,испр. и доп.. — М. :БИНОМ, 2005 .— 260с.
4. Агошков, В.И. Методы решения задач математической физики : [учебное пособие] / В.И.Агошков,П.Б.Дубовский,В.П. Шутяев — М. : Физматлит, 2002 .— 320 с.
5. Павленко, А. Н. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. Н. Павленко, О. А. Пихтилькова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30134.html> (дата обращения: 05.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Свешников, А.Г. Лекции по математической физике : учеб.пособие для вузов / А.Г.Свешников,А.Н.Боголюбов,В.В.Кравцов;МГУ им.М.В.Ломоносова .— 2-е изд.,испр.и доп. — М. : Изд-во МГУ:Наука, 2004 .— 416с.
2. Владимирова, В.С. Уравнения математической физики: Учебник для вузов / В.С.Владимирова,В.В.Жаринов .— 2-е изд.,стер. — М. : Физматлит, 2003 .— 400с.
3. Дифференциальные уравнения [электронный ресурс] : ежемесячный математический журнал: журнал/ РАН. - М.: Наука/Интерпериодика, 2014 - . - ISSN 0374-0641.- Режим доступа : <http://elibrary.ru/issues.asp?id=9677>, со всех компьютеров НБ ТулГУ, по паролю
4. Успехи математических наук/ Российская академия наук. - М.: Наука, 1995-ISSN 0042-1316

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>.
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://window.edu.ru> ,свободный.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://exponenta.ru> ,свободный.

**9. Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**  
Пакет офисных приложений «МойОфис».

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются