

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.06.2026 11:06:59
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Уравнения математической физики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики**

Учебный план b010302-ТехнолПрог-26-3.plx
01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах: контрольная работа 5,6 зачет 5 экзамен 6
в том числе:		
аудиторные занятия	128	
самостоятельная работа	97	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	44	44	53	53	97	97
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Доцент, Гореликов А.В.

Рабочая программа дисциплины

Уравнения математической физики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой *к.ф.-м.н., Доцент, Гореликов А.В.*

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний основ теории уравнений математической физики, её методов и приложений. Формирование у обучающихся способности применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ, Алгебра и геометрия, Физика, Дифференциальные уравнения
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическое моделирование, Производственная практика, научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Демонстрирует знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории уравнений математической физики, её методов и приложений в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	демонстрировать знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования при решении прикладных задач математической физики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Уравнения математической физики, как теоретическая основа разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования.					
1.1	Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Лек/	5	8	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

1.2	Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Пр/	5	8	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Ср/	5	14	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. /Контр.раб./	5	0	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Уравнения параболического типа.					

2.1	<p>Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования.</p> <p>Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Лек/</p>	5	24	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	<p>Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования.</p> <p>Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Пр/</p>	5	24	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	<p>Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования.</p> <p>Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Ср/</p>	5	30	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.4	/Зачёт/	5	0	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	Практические задания (Приложение 1)
	Раздел 3. Уравнения эллиптического типа.					
3.1	Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач. /Лек/	6	16	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач. /Пр/	6	16	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

3.3	Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач. /Ср/	6	25	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Решение краевых задач для уравнения Лапласа методом разделения переменных. /Контр.раб./	5	0	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Уравнения гиперболического типа.					
4.1	Уравнение колебаний. Начально-краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально-краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Лек/	6	16	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Уравнение колебаний. Начально-краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально-краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Пр/	6	16	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

4.3	Уравнение колебаний. Начально-краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально-краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Ср/	6	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э3	
4.4	/Экзамен/	6	27	ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Свешников А. Г., Боголюбов А. Н., Кравцов В. В.	Лекции по математической физике: Учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во Моск.ун-та, 1993	28
Л1.2	Ильин А. М.	Уравнения математической физики: Учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009, электронный ресурс	1
Л1.3	Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н.	Сборник задач по математической физике: задачник	Москва: Физматлит, 2004, электронный ресурс	2

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Владимиров В. С., Жаринов В. В.	Уравнения математической физики: Учеб. для студентов вузов	М.: Физматлит, 2000	39
Л2.2	Кудряшов С. Н., Радченко Т. Н.	Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики»: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Байков В. А., Жибер А. В.	Уравнения математической физики: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л2.4	Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г.	Высшая математика. Уравнения математической физики. Сборник задач с решениями: учебное пособие	Москва: МЭИ, 2019, электронный ресурс	2
Л2.5	Кудряшов С.Н.	Основные методы решения практических задач в курсе «Уравнения математической физики»: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Емельянов В. М., Рыбакина Е. А.	Уравнения математической физики. Практикум по решению задач	Санкт-Петербург: Лань, 2016, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека
Э2	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru — современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России
Э3	Международный научно-образовательный сайт EqWorld

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.
---------	---

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---