

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А. В. Бурмистров

« 16 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.19 «Уравнения математической физики»

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки Техника и физика низких температур

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет институт Химического и нефтяного машиностроения,

факультет Энергомашиностроения и технологического оборудования

Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной

математики

Курс, семестр 2, 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: экзамен	36	1
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1034 от 11.08.2016 по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» для профиля подготовки «Техника и физика низких температур» на основании учебного плана набора обучающихся 2016, 2017 годов.

Разработчики программы:

профессор
(должность)

(подпись)

Е. Р. Бадертдинова

профессор
(должность)

(подпись)

М. Х. Хайруллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и прикладной математики, протокол от 12.10.2017 № 8.

Зав. кафедрой, профессор

(подпись)

Н. К. Нуриев

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Энергомашиностроения и технологического оборудования, реализующего подготовку образовательной программы от 30.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии

(подпись)

М. С. Хамидуллин
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института технологии легкой промышленности, моды и дизайна от 16.11 2017 г. № 06-17

Председатель комиссии, профессор

(подпись)

Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ

(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Уравнения математической физики» являются

- а) формирование представлений о теоретических основах методов математической физики;
- б) ознакомление с областью применения и современными достижениями математической физики;
- в) развитие практических навыков по составлению математических моделей простейших физических систем, решению дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к *вариативной части* ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Уравнения математической физики» бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин направления подготовки 14.03.01:

- а) Б1.Б.5 – «Математика»;
- б) Б1.Б.9 – «Информатика»;

Дисциплина «Уравнения математической физики» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующей дисциплины:

- а) Б1.В.ОД.6 – «Математическое моделирование физических процессов»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Уравнения математической физики» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ, в научно-исследовательской, проектной, организационно-управленческой и монтажно-наладочной деятельности по направлению подготовки 14.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. ПК-1 – способность к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных;

б) математические модели для простейших систем и процессов в естествознании и технике;

в) основные методы математической физики.

2) Уметь: а) проводить математическую классификацию уравнений математической физики;

б) поставить краевую задачу, включая понятие о корректности ее постановки;

в) применять методы математической физики для решения практических задач.

3) Владеть: а) способами решения краевых задач математической физики;

б) применения математических методов в прикладных задачах;

в) навыками аналитического и приближенного решения дифференциальных уравнений в частных производных.

4. Структура и содержание дисциплины «Уравнения математической физики»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Классификация линейных уравнений с частными производными 2-го порядка. Тригонометрические ряды Фурье	3	6	6		10	расчетная работа
2	Волновое уравнение	3	4	6		8	расчетная работа
3	Уравнение теплопроводности	3	4	4		8	расчетная работа
4	Уравнения Лапласа	3	4	2		10	расчетная работа, тест
Итого:			18	18		36	
Форма аттестации							экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Классификация линейных уравнений с частными производными 2-го порядка. Тригонометрические ряды Фурье	6	Тема 1. Введение. Классификация линейных уравнений с частными производными 2-го порядка. Тригонометрические ряды Фурье	Введение. Тригонометрические ряды Фурье. Разложение по синусам, косинусам. Классификация линейных уравнений с частными производными 2-го порядка в точке. Приведение к каноническому виду уравнений.	ОПК-2, ПК-1
2	Волновое уравнение	4	Тема 2. Волновое уравнение	Вывод уравнения колебания струны. Начальные и граничные условия для уравнения колебания струны. Бесконечная струна. Решение методом Даламбера. Решение уравнения колебания струны методом Фурье (методом разделения переменных).	ОПК-2, ПК-1
3	Уравнение теплопроводности	4	Тема 3. Уравнение теплопроводности и	Вывод уравнения линейной теплопроводности. Краевые условия для уравнения теплопроводности. Неоднородные уравнения теплопроводности. О методе разделения переменных.	ОПК-2, ПК-1
4	Уравнения Лапласа	4	Тема 4. Уравнения Лапласа.	Уравнения Лапласа в декартовых и полярных координатах. Задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге.	ОПК-2, ПК-1

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала, касающегося основ методов математической физики, а также выработка студентами определенных умений, связанных с составлением

математических моделей простейших физических систем, и практических навыков, связанных с решением уравнений математической физики.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1.	Введение. Классификация линейных уравнений с частными производными 2-го порядка. Тригонометрические ряды Фурье	6	Тема занятия 1. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка. Тема занятия 2. Ряды Фурье	ОПК-2, ПК-1
2.	Волновое уравнение	6	Тема занятия 3. Решение задачи Коши Тема занятия 4. Решение задачи для волнового уравнения	ОПК-2, ПК-1
3.	Уравнение теплопроводности	4	Тема занятия 5 Однородные уравнения теплопроводности Тема занятия 6. Неоднородные уравнения теплопроводности.	ОПК-2, ПК-1
4.	Уравнения Лапласа	2	Тема занятия 7. Уравнение Лапласа	ОПК-2, ПК-1

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Учебным планом программы 14.03.01 проведение лабораторных занятий по дисциплине «Уравнения математической физики» не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Постановка краевых задач и задачи Коши для уравнений гиперболического и параболического вида.	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к практическим занятиям.	ОПК-2, ПК-1
2	Решение уравнения колебаний струны методом Фурье. Формула Пуассона.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к практическим занятиям.	ОПК-2, ПК-1
3	Уравнение распространения тепла в изотропном твердом теле.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к	ОПК-2, ПК-1

			практическим занятиям.	
4	Задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Установившаяся температура в однородном твердом теле.	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Выполнение задания. Подготовка к практическим занятиям.	ОПК-2, ПК-1

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Уравнения математической физики» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 4-х расчетных работ, проведение тестирования, экзамен. За эти виды работ студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла, максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчетная работа</i>	<i>4</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Уравнения математической физики» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ильин А. М. Уравнения математической физики: учебное пособие. Физматлит. 2009. 192 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/207365/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ.
2. Григорьев С.Г., С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. Математика: учебник. — 11-е изд., стереотип. — М.: Академия, 2015. — 416 с.	80 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сабитов К. Б. Уравнения математической физики: учебник. Физматлит. 2013. 352 с	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/207637 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ.
2. Данилов, Ю.М. Математика для инженеров. Дифференциальное и интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие /; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2004 .— 124 с.	55 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Геворкян П. С. Высшая математика: учебное пособие. Т. 2. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения. Физматлит. 2007. 270 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/207746 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ.

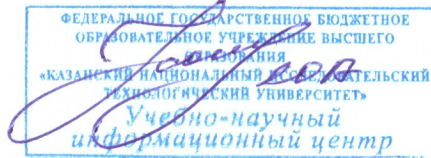
10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Уравнения математической физики» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
5. ЭБС «Znaniy.com» – Режим доступа: <http://znaniy.com/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Уравнения математической физики» на практических занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по учебному плану направления 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» для дисциплины «Уравнения математической физики» составляет 36%.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- использование модульной объектно-ориентированной цифровой обучающей среды Moodle.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Уравнения математической физики»

по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» пересмотрена на заседании кафедры информатики и прикладной математики

№ п/п	Дата переут- верждения РП (протокол заседания кафедры № _ от ____)	Наличие измене- ний	Наличие измене- ний в списке литера- туры	Подпись разработчи- ка РП	Подпись заведую- щего ка- федрой	Подпись началь- ника УМЦ/О Мг
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет			