МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

,

Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
Протокол №2-8/2021 От 30.08.2021

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы математической физики»

Направление подготовки:	**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**
Профиль:	**«Прикладная информатика»**
Квалификация (степень) выпускника:	**бакалавр**
Форма обучения:	**очная**

2021 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Фонд оценочных средств составил:

____________________ Г.Н. Пазин, доцент, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена на заседании отделения интеллектуальных кибернетических систем (О) (протокол № 5/7 от «30» июля 2021 г.)

Руководитель образовательной программы
01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»
__________________ С.В. Ермаков

«____»____________2021 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Уравнения математической физики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Уравнения математической физики» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;

– контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	***Знать:*** общенаучные базовые знания Методов математической физики; ***Уметь:*** демонстрировать эти знания; ***Владеть:*** пониманием основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с Методами математической физики;

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства

Текущий контроль, 5 семестр			
1.	Классификация уравнений с частными производными	ОПК-1	Зачет, экзамен
2.	Уравнения гиперболического типа	ОПК-1	Контрольная работа №1, зачет, экзамен
3.	Уравнения параболического типа	ОПК-1	Контрольная работа №2, зачет, экзамен
4.	Уравнения эллиптического типа	ОПК-1	Контрольная работа №2, зачет, экзамен
Промежуточный контроль, 5 семестр			
	зачет	ОПК-1	Зачетный билет
Всего:			
Текущий контроль, 6 семестр			
5.	Волновые процессы в пространстве	ОПК-1	Домашнее задание №1, экзамен
6.	Интегральные уравнения	ОПК-1	Контрольная работа №3, экзамен
Промежуточный контроль, 6 семестр			
	экзамен	ОПК-1	Экзаменационный билет
Всего:			

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/ зачета
Высокий *Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Творческая деятельность	*Включает нижестоящий уровень.* Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено

Продвинутый *Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины*	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	*Включает нижестоящий уровень.* Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый *Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне*	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	**высокий**	**высокий**
	продвинутый	*высокий*
	высокий	*продвинутый*
продвинутый	*пороговый*	*высокий*
	высокий	*пороговый*
	продвинутый	**продвинутый**
	продвинутый	*пороговый*
	пороговый	*продвинутый*
пороговый	**пороговый**	**пороговый**
ниже порогового	**пороговый**	**ниже порогового**
	ниже порогового	**-**

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

5 семестр

Вид контроля	**Этап рейтинговой системы Оценочное средство**	**Балл**	
		Минимум	Максимум
Текущий	**Контрольная точка № 1**	17	30
	Контрольная работа № 1	17	30
	Контрольная точка № 2	18	30
	Контрольная работа № 2	18	30
Промежуточный	**Зачет**	20	40
	Вопросы к зачету	20	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

Оценка «отлично» ставится за 90 — 100 баллов, «хорошо» за 75 – 89 баллов, «удовлетворительно» за 60 – 74 балла, «неудовлетворительно» за 0 —59 итоговых баллов.

6 семестр

Вид контроля	**Этап рейтинговой системы Оценочное средство**	**Балл**	
		Минимум	Максимум
Текущий	**Контрольная точка № 1**	17	30
	Домашнее задание №1	17	30
	Контрольная точка № 2	18	30
	Контрольная работа № 3	18	30
Промежуточный	**Экзамен**	20	40
	Вопросы к экзамену		
ИТОГО по дисциплине		60	100

Оценка «отлично» ставится за 90 — 100 баллов, «хорошо» за 75 – 89 баллов, «удовлетворительно» за 60 – 74 балла, «неудовлетворительно» за 0 —59 итоговых баллов.

4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1. Экзамен.
4.1.1 Билеты.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Уравнение малых поперечных колебаний струны (вывод).
2. Задача Дирихле для круга. Метод Фурье.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»__________________20   г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Постановка краевых задач для уравнения колебаний струны.
2. Принцип максимального значения для гармонических функций.

Составитель ______________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль **«Прикладная информатика»**

Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Однородное уравнение.
2. Единственность и устойчивость решения задачи Дирихле.

Составитель ____________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой __________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Неоднородное уравнение.
2. Функция точечного источника для уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Общая первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Метод редукции.
2. Первое и второе свойства гармонических функций.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Единственность решения первой краевой задачи для уравнения колебаний струны.
2. Существование и единственность решения интегрального уравнения Вольтерра.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Задача для бесконечной струны. Однородное уравнение. Формула Даламбера.
2. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Задача для бесконечной струны. Неоднородное уравнение.
2. Решение интегрального уравнения Фредгольма 2-го рода. Метод последовательных приближений.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»__________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Устойчивость решения задачи для бесконечной струны.
2. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Неоднородное уравнение.
2. Корректность задач математической физики. Пример Адамара.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Задача для полуограниченной струны. Метод продолжения.
2. Постановка краевых задач для уравнения Лапласа.

Составитель ______________________________ Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ______________________ С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_______________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Повторные ядра. Резольвента ядра.
2. Функция точечного источника для уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности и диффузии.
2. Теорема Гильберта-Шмидта.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.
2. Уравнение Лапласа и Пуассона. Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона. Гармонические функции.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Неоднородное уравнение.
2. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода с вырожденными ядрами.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль **«Прикладная информатика»**

Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Метод редукции.
2. Задача Дирихле для круга. Метод Фурье.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой _______________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль **«Прикладная информатика»**

Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Принцип максимального значения для решения уравнения теплопроводности.
2. Постановка краевых задач для уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Единственность и устойчивость решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.
2. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Неоднородное уравнение.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Задача для уравнения теплопроводности на бесконечной прямой. Функция точечного источника.
2. Единственность и устойчивость решения задачи Дирихле.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»__________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Задача для уравнения теплопроводности на полуограниченной прямой. Метод продолжения.
2. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»__________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Принцип максимального значения для гармонических функций.
2. Корректность задач математической физики. Пример Адамара.

Составитель ________________________________ Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________ С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Однородное уравнение.
2. Единственность и устойчивость решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода с непрерывными ядрами.
2. Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Метод редукции.

Составитель ________________________________ Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________ С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Функция точечного источника для уравнения Лапласа.
2. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль **«Прикладная информатика»**

Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Первое и второе свойства гармонических функций.
2. Билинейное разложение эрмитова непрерывного ядра.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. Существование характеристического значения эрмитова непрерывного ядра.
2. Постановка краевых задач для уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода с вырожденными ядрами.
2. Постановка краевых задач для уравнения колебаний струны.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

1. Представление решения волнового уравнения.
2. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. Распространение возмущений в пространстве. Формула Пуассона.
2. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.

Составитель ________________________________ Г.Н. Пазин
(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________ С.В. Ермаков
(подпись)

«____»_________________20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

1. Существование характеристического значения эрмитова непрерывного ядра.
2. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.

Составитель ________________________________ Г.Н. Пазин

(подпись)

Заведующий кафедрой ________________________ С.В. Ермаков

(подпись)

«____»_________________20 г.

4.1.2 Вопросы к экзамену

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

Вопросы к экзамену

1. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными.
2. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка со многими независимыми переменными.
3. Уравнение малых поперечных колебаний струны (вывод).
4. Постановка краевых задач для уравнения колебаний струны.
5. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Однородное уравнение.
6. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Неоднородное уравнение.
7. Общая первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Метод редукции.
8. Единственность решения первой краевой задачи для уравнения колебаний струны.
9. Задача для бесконечной струны. Однородное уравнение. Формула Даламбера.
10. Устойчивость решения задачи для бесконечной струны.
11. Корректность задач математической физики. Пример Адамара.
12. Задача для полуограниченной струны. Метод продолжения.
13. Уравнения гидродинамики.
14. Уравнения акустики.
15. Представление решения волнового уравнения.
16. Распространение возмущений в пространстве. Формула Пуассона.
17. Уравнение теплопроводности и диффузии (вывод).
18. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности и диффузии.
19. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.
20. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Неоднородное уравнение.

21. Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Метод редукции.
22. Принцип максимального значения для решения уравнения теплопроводности.
23. Единственность и устойчивость решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.
24. Задача для уравнения теплопроводности на бесконечной прямой. Функция точечного источника.
25. Единственность решения задачи для уравнения теплопроводности на бесконечной прямой.
26. Задача для уравнения теплопроводности на полуограниченной прямой. Метод продолжения.
27. Уравнение теплопроводности и диффузии в пространстве (вывод).
28. Уравнение Лапласа и Пуассона. Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона. Гармонические функции.
29. Постановка краевых задач для уравнения Лапласа. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.
30. Первое и второе свойства гармонических функций.
31. Принцип максимального значения для гармонических функций.
32. Единственность и устойчивость решения задачи Дирихле.
33. Задача Дирихле для круга. Метод Фурье.
34. Функция точечного источника для уравнения Лапласа.
35. Функция точечного источника для сферы.
36. Решение интегрального уравнения Фредгольма 2-го рода. Метод последовательных приближений.
37. Повторные ядра. Резольвента ядра.
38. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода с вырожденными ядрами.
39. Теоремы Фредгольма для интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода с непрерывными ядрами.
40. Существование и единственность решения интегрального уравнения Вольтерра.
41. Теорема Гильберта-Шмидта.
42. Существование характеристического числа эрмитова непрерывного ядра.
43. Билинейное разложение эрмитова непрерывного ядра.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;

	- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 20-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 19 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

4.2. Зачет.
4.2.1 **Вопросы к зачету.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

Вопросы к зачету

1. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка с двумя независимыми переменными.
2. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка со многими независимыми переменными.
3. Уравнение малых поперечных колебаний струны (вывод).
4. Постановка краевых задач для уравнения колебаний струны.
5. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Однородное уравнение.
6. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Неоднородное уравнение.
7. Общая первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Метод редукции.
8. Единственность решения первой краевой задачи для уравнения колебаний струны.
9. Задача для бесконечной струны. Однородное уравнение. Формула Даламбера.
10. Устойчивость решения задачи для бесконечной струны.
11. Корректность задач математической физики. Пример Адамара.
12. Задача для полуограниченной струны. Метод продолжения.
13. Уравнение теплопроводности и диффузии (вывод).
14. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности и диффузии.
15. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Однородное уравнение.
16. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Неоднородное уравнение.

17. Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Метод редукции.
18. Принцип максимального значения для решения уравнения теплопроводности.
19. Единственность и устойчивость решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности.
20. Задача для уравнения теплопроводности на бесконечной прямой. Функция точечного источника.
21. Единственность решения задачи для уравнения теплопроводности на бесконечной прямой.
22. Задача для уравнения теплопроводности на полуограниченной прямой. Метод продолжения.
23. Уравнение Лапласа и Пуассона. Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона. Гармонические функции.
24. Постановка краевых задач для уравнения Лапласа.

    Фундаментальное решение уравнения Лапласа.
25. Первая и вторая интегральные формулы Грина.
26. Интегральное представление дважды - непрерывно дифференцируемой функции.
27. Первое и второе свойства гармонических функций.
28. Принцип максимального значения для гармонических функций.
29. Единственность и устойчивость решения задачи Дирихле.
30. Задача Дирихле для круга. Метод Фурье.
31. Функция точечного источника для уравнения Лапласа.
32. Функция точечного источника для сферы.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Зачтено 20-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Не зачтено 19 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

4.3. Контрольная работа.

4.3. 1. Контрольная работа №1.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

Комплект заданий для контрольной работы №1

Вариант 1

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 2x + 2\ ,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = 2\ ,\ u(1,t) = 5 \cdot t + 4$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = 4u_{xx},\ (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = x^2\ ,\ u_t(x,0) = x$$

Вариант 2

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = x + 2\ ,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = 2\ ,\ u(1,t) = -2 \cdot t + 3$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx},\ (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = \sin x\ ,\ u_t(x,0) = \cos x$$

Вариант 3

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 1\ ,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = 1\ ,\ u(1,t) = -t + 5$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt}=u_{xx},\ \ (-\infty<x<\infty,\ t>0),\quad u(x,0)=x,\ \ u_t(x,0)=\sin x$$

Вариант 4

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt}=u_{xx}\quad (0<x<1,\ t>0),\quad u(x,0)=3x+1,\ u_t(x,0)=0\ u(0,t)=1,\ u(1,t)=2\cdot t+3$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt}=u_{xx},\ \ (-\infty<x<\infty,\ t>0),\quad u(x,0)=\sin 2x,\ \ u_t(x,0)=\cos 2x$$

Вариант 5

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt}=u_{xx}\quad (0<x<1,\ t>0),\quad u(x,0)=5x+1,\ u_t(x,0)=0\ u(0,t)=1,\ u(1,t)=7\cdot t+6$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt}=u_{xx},\ \ (-\infty<x<\infty,\ t>0),\quad u(x,0)=0,\ \ u_t(x,0)=\cos 6x$$

Вариант 6

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt}=u_{xx}\quad (0<x<1,\ t>0),\quad u(x,0)=4x+1,\ u_t(x,0)=0\ u(0,t)=1,\ u(1,t)=3\cdot t+5$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt}=u_{xx},\ \ (-\infty<x<\infty,\ t>0),\quad u(x,0)=2x^2,\ \ u_t(x,0)=6x$$

Вариант 7

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt}=u_{xx}\quad (0<x<1,\ t>0),\quad u(x,0)=4x+2,\ u_t(x,0)=x\ u(0,t)=2,\ u(1,t)=3\cdot t+5$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x^2, \quad u_t(x,0) = 2x$$

Вариант 8

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 5x + 2, \ u_t(x,0) = 1 - x, \ u(0,t) = 2, \ u(1,t) = 7 \cdot t + 6$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = 2x, \quad u_t(x,0) = \cos 3x$$

Вариант 9

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 3x + 3, \ u_t(x,0) = 3x + 1, \ u(0,t) = 3, \ u(1,t) = 2 \cdot t + 3$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = \sin 4x, \quad u_t(x,0) = \cos 4x$$

Вариант 10

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 1, \ u_t(x,0) = 2x + 1 \ u(0,t) = 1, \ u(1,t) = -t + 5$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x, \quad u_t(x,0) = \sin 4x$$

Вариант 11

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = x + 3, \ u_t(x,0) = 4x + 1 \ u(0,t) = 3, \ u(1,t) = -2 \cdot t + 3$$

2. Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = x^2, \quad u_t(x,0) = \cos x$$

Вариант 12

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = x + 5,\ u_t(x,0) = 2x + 1\ u(0,t) = 5,\ u(1,t) = -2 \cdot t + 6$$

2. . Решить задачу Коши для бесконечной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (-\infty < x < \infty,\ t > 0), \quad u(x,0) = \sin x, \quad u_t(x,0) = 3x$$

Вариант 13

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 3,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = -t + 3,\ u(1,t) = 7$$

2. . Решить задачу для полуограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (0 < x < \infty,\ t > 0), \quad u(0,t) = 0,\ u(x,0) = x^2, \quad u_t(x,0) = x$$

Вариант 14

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 7x + 1,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = -4 \cdot t + 1,\ u(1,t) = 8$$

2. . Решить задачу для полуограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (0 < x < \infty,\ t > 0), \quad u(0,t) = 0,\ u(x,0) = \sin 2x, \quad u_t(x,0) = x$$

Вариант 15

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 8x + 1,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = 6 \cdot t + 1,\ u(1,t) = 9$$

2. . Решить задачу для полуограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (0 < x < \infty,\ t > 0), \quad u(0,t) = 0,\ u(x,0) = \sin 3x,\ u_t(x,0) = \cos 3x$$

Вариант 16

1. Методом разделения переменных решить задачу для ограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = x + 10,\ u_t(x,0) = 0\ u(0,t) = 6 \cdot t + 10,\ u(1,t) = 11$$

2. . Решить задачу для полуограниченной струны:

$$u_{tt} = u_{xx}, \quad (0 < x < \infty,\ t > 0), \quad u(0,t) = 0,\ u(x,0) = 0,\ u_t(x,0) = \cos 3x$$

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично с 90 до 100 %	Студент должен: Решить обе задачи варианта задания. Привести полное и подробное изложением всех этапов решения каждой задачи. Возможны незначительные арифметические погрешности при вычисление ответа.
Хорошо с 75 до 89 %	Студент должен: Привести полное и подробное изложением всех этапов решения первой задачи. Решение второго задания в основном присутствует.
Удовлетворительно с 60 до 74 %	Решение первого и второго задания в основном присутствует.
Неудовлетворительно Менее 60%	Отсутствует решение первого задания.

4.3.2. Контрольная работа №2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Профиль	**«Прикладная информатика»**
Дисциплина	**Методы математической физики**

Комплект заданий для контрольной работы №2

Вариант 1

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 2x + 2\,,\ u(0,t) = 2\,,\ u(1,t) = 5$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике 0 < x < a , 0 < y < b , если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = u_1\ ,\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = B\sin\frac{\pi x}{a},\ \ u(x,b) = 0\,.$$

Вариант 2

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 3,\ u(0,t) = 3\,,\ u(1,t) = 6$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике 0 < x < a , 0 < y < b , если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = u_1\ ,\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = u_2,\ \ u(x,b) = u_3\,.$$

Вариант 3

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 5x + 4\,,\ u(0,t) = 4\,,\ u(1,t) = 7$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике 0 < x < a , 0 < y < b , если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = A\sin\frac{\pi y}{b}\ ,\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = u_1,\ \ u(x,b) = 0\,.$$

Вариант 4

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 6x + 5,\ u(0,t) = 5,\ u(1,t) = 8$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике $0 < x < a$, $0 < y < b$, если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = u_3,\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = u_1,\ u(x,b) = u_1.$$

Вариант 5

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 6x + 6,\ u(0,t) = 6,\ u(1,t) = 8$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике $0 < x < a$, $0 < y < b$, если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = u_3,\ u(a,y) = u_2,\ u(x,0) = u_1,\ u(x,b) = u_1.$$

Вариант 6

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 7,\ u(0,t) = 7,\ u(1,t) = 10$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике $0 < x < a$, $0 < y < b$, если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = u_1,\ u(a,y) = u_1,\ u(x,0) = B\sin\frac{\pi x}{a},\ u(x,b) = u_3.$$

Вариант 7

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 8,\ u(0,t) = 8,\ u(1,t) = 11$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике $0 < x < a$, $0 < y < b$, если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = A\sin\frac{\pi y}{b},\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = u_1,\ u(x,b) = 0.$$

Вариант 8

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 5x + 9,\ u(0,t) = 9,\ u(1,t) = 12$$

2. Найти решение уравнения Лапласа в прямоугольнике $0 < x < a$, $0 < y < b$, если на границе этого прямоугольника выполнены условия:

$$u(0,y) = A\sin\frac{\pi y}{b},\ u(a,y) = 0,\ u(x,0) = u_1,\ u(x,b) = u_2.$$

Вариант 9

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 2x + 2\ ,\ u(0,t) = 2\ ,\ u(1,t) = 5$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 1, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{3}$ с краевым условием $u(1,\phi) = 1,\ u(r,0) = 12, u\left(r, \frac{\pi}{3}\right) = 12$.

Вариант 10

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 4x + 3\ ,\ u(0,t) = 3\ ,\ u(1,t) = 6$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 1, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{4}$ с краевым условием $u(1,\phi) = 1,\ u(r,0) = 3, u\left(r, \frac{\pi}{4}\right) = 3$.

Вариант 11

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 5x + 4\ ,\ u(0,t) = 4\ ,\ u(1,t) = 7$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 2, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{3}$ с краевым условием $u(2,\phi) = 1,\ u(r,0) = 2, u\left(r, \frac{\pi}{3}\right) = 2$.

Вариант 12

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 6x + 5\ ,\ u(0,t) = 5\ ,\ u(1,t) = 8$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 2, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{6}$ с краевым условием $u(2,\phi) = 2,\ u(r,0) = 9, u\left(r, \frac{\pi}{6}\right) = 9$.

Вариант 13

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0), \quad u(x,0) = 6x + 6\ ,\ u(0,t) = 6\ ,\ u(1,t) = 9$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 1, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{8}$ с краевым условием $u(1,\phi) = 1,\ u(r,0) = 6, u\left(r, \frac{\pi}{8}\right) = 6$.

Вариант 14

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0),\quad u(x,0) = 4x + 7,\ u(0,t) = 7,\ u(1,t) = 10$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 3,\ 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{6}$ с краевым условием $u(3,\phi) = 3,\ u(r,0) = 8,\ u\left(r,\frac{\pi}{6}\right) = 8$.

Вариант 15

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0),\quad u(x,0) = 4x + 8,\ u(0,t) = 8,\ u(1,t) = 11$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 4,\ 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{4}$ с краевым условием $u(4,\phi) = 4,\ u(r,0) = 7,\ u\left(r,\frac{\pi}{4}\right) = 7$.

Вариант 16

1. Решить задачу для уравнения теплопроводности:

$$u_t = u_{xx} \quad (0 < x < 1,\ t > 0),\quad u(x,0) = 5x + 9,\ u(0,t) = 9,\ u(1,t) = 12$$

2. Найти решение $u(r,\varphi)$ внутренней задачи Дирихле в секторе $0 \le r \le 4,\ 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{4}$ с краевым условием $u(4,\phi) = 1,\ u(r,0) = 5,\ u\left(r,\frac{\pi}{4}\right) = 5$.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично с 90 до 100 %	Студент должен: Решить обе задачи варианта задания. Привести полное и подробное изложением всех этапов решения каждой задачи. Возможны незначительные арифметические погрешности при вычисление ответа.
Хорошо с 75 до 89 %	Студент должен: Привести полное и подробное изложением всех этапов решения одного из заданий. Решение второго задания в основном присутствует.
Удовлетворительно с 60 до 74 %	Решение первого и второго задания в основном присутствует.
Неудовлетворительно Менее 60%	Отсутствует решение первого задания.

4.3.3. Контрольная работа №3.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление 01.03.02 **Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**

Комплект заданий для контрольной работы №3
по дисциплине *Методы математической физики*

Билет 1.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 \left(x^2+y^2\right)\ \varphi(y)dy+sh\,x$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int_0^1 (x\ln y-y\ln x)\varphi(y)dy=\frac{6}{5}(1-4x)$.

Билет 2.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x+y+1)\ \varphi(y)dy+2x-1$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int_2^3 \left(x^2y-y\cos x+\ln y\right)\varphi(y)dy=3$.

Билет 3.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x-y)\ \varphi(y)dy+\frac{x^2}{2}$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x+y)\,\varphi(y)dy+\alpha e^x+\beta x$.

Билет 4.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x) = 2 + \lambda \int_0^{2\pi} \cos(x+y)\,\varphi(y)dy$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x) = \lambda \int_0^{\frac{\pi}{2}} x\,y\,\varphi(y)dy + \alpha x + \beta \sin x$.

Билет 5.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x) = \lambda \int_0^1 \left(x^2 + y^2\right)\,\varphi(y)dy + sh\,x$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x) - \lambda \int_0^1 (x \ln y - y \ln x)\varphi(y)dy = \frac{6}{5}(1-4x)$.

Билет 6.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x) = \lambda \int_0^1 (x+y+1)\,\varphi(y)dy + 2x - 1$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x) - \lambda \int_2^3 \left(x^2 y - y \cos x + \ln y\right)\varphi(y)dy = 3$.

Билет 7.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x) = \lambda \int_0^1 (x-y)\,\varphi(y)dy + \frac{x^2}{2}$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x) = \lambda \int_0^1 (x+y)\,\varphi(y)dy + \alpha e^x + \beta x$.

Билет 8.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x) = 2 + \lambda \int_0^{2\pi} \cos(x+y)\,\varphi(y)dy$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} x\,y\,\varphi(y)dy+\alpha x+\beta\sin x$.

Билет 9.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^1\left(x^2+y^2\right)\varphi(y)dy+sh\,x$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int\limits_0^1(x\ln y-y\ln x)\varphi(y)dy=\frac{6}{5}(1-4x)$.

Билет 10.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^1(x+y+1)\,\varphi(y)dy+2x-1$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int\limits_2^3\left(x^2y-y\cos x+\ln y\right)\varphi(y)dy=3$.

Билет 11.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^1(x-y)\,\varphi(y)dy+\frac{x^2}{2}$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^1(x+y)\,\varphi(y)dy+\alpha e^x+\beta x$.

Билет 12.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=2+\lambda\int\limits_0^{2\pi}\cos(x+y)\,\varphi(y)dy$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x)=\lambda\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} x\,y\,\varphi(y)dy+\alpha x+\beta\sin x$.

Билет 13.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 \left(x^2+y^2\right)\ \varphi(y)dy+sh\,x$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int_0^1 (x\ln y-y\ln x)\varphi(y)dy=\frac{6}{5}(1-4x)$.

Билет 14.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x+y+1)\ \varphi(y)dy+2x-1$.

Решить интегральные уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int_2^3 \left(x^2 y-y\cos x+\ln y\right)\varphi(y)dy=3$.

Билет 15.

Записать решения интегральных уравнений используя резольвенту.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x-y)\ \varphi(y)dy+\frac{x^2}{2}$.

Определить значения параметров α и β, для которых разрешимы интегральные уравнения.

2. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 (x+y)\,\varphi(y)dy+\alpha e^x+\beta x$.

Билет 16.

Найти все характеристические числа и собственные функции интегрального уравнения.

1. $\varphi(x)=\lambda\int_0^1 \left(x^2 y^2\right)\ \varphi(y)dy$.

Решить интегральное уравнения с вырожденным ядром.

2. $\varphi(x)-\lambda\int_0^1 (x\ln y-y\ln x)\varphi(y)dy=\frac{6}{5}(1-4x)$.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично с 90 до 100 %	Студент должен: Решить обе задачи варианта задания. Привести полное и подробное изложением всех этапов решения каждой задачи. Возможны незначительные арифметические погрешности при

	вычисление ответа.
Хорошо с 75 до 89 %	Студент должен: Привести полное и подробное изложением всех этапов решения одного из заданий. Решение второго задания в основном присутствует.
Удовлетворительно с 60 до 74 %	Решение первого и второго задания в основном присутствует.
Неудовлетворительно Менее 60%	Отсутствует решение первого задания.

4.4. Домашнее задание

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Направление 01.03.02 **Прикладная математика и информатика**
Профиль **«Прикладная информатика»**
Дисциплина **Методы математической физики**

Комплект задач для домашнего задания

1. Найти температуру бесконечного цилиндра радиуса r_0, если начальная температура равна U_0, а на его поверхности поддерживается постоянная температура U_1

2. Начальная температура бесконечной круглой цилиндрической трубы $\left(r_1 \le r \le r_2\right)$ равна U_0. Найти температуру трубы, если выполнено одно из следующих условий:

а) внутренняя поверхность трубы теплоизолирована, а внешняя поддерживается при температуре, равной U_1;

б) внешняя поверхность трубы теплоизолирована, а на внутренней происходит конвективный теплообмен со средой, температура которой равна U_1;

в) на внешнюю поверхность подается тепловой поток плотности q, а внутренняя поверхность поддерживается при температуре, равной нулю.

3. Найти стационарное распределение температуры внутри ограниченного цилиндра $\left(0 \le r \le r_0, 0 \le z \le 1\right)$, если на боковую поверхность подается тепловой поток плотности q, а основания цилиндра поддерживаются при температуре, равной U_1.

4. Найти потенциал электростатического поля внутри цилиндра $\left(0 \le r \le r_0, 0 \le z \le 1\right)$, боковая поверхность которого заземлена, а основания заряжены до потенциалов V_0 и V_1.

5. Найти колебания круглой мембраны радиуса r_0 с жестко закрепленным краем, если начальные возмущения радиально симметричны.

6. Найти колебания круглой кольцевой мембраны $(r_1 \le r \le r_2)$ с закрепленными краями, вызванные радиально симметричными начальными возмущениями.

7. Найти колебания круглой мембраны радиуса r_0 с закрепленным краем под действием равномерно распределенного давления $\rho = \rho_0 \cos\omega t$, если начальные возмущения радиально симметричны.

8. Найти колебания круглой кольцевой мембраны $(r_1 \le r \le r_2)$, если ее край $r = r_1$ жестко закреплен, а край $r = r_2$ движется по закону $U(r,t) = A\sin\omega t$. Начальные возмущения равны нулю.

9. Найти колебания газа (потенциал скоростей) в бесконечном круглом цилиндрическом сосуде, вызванные радиальными колебаниями боковой стенки, если скорости частиц стенки равны $\cos\omega t$.

10. Найти колебания газа внутри сферического сосуда радиуса r_0, если начальные возмущения радиально симметричны.

11. Найти колебания внутри бесконечной полой трубы $(r_1 \le r \le r_2)$, если начальные возмущения радиально симметричны.

12. Найти колебания газа, заключенного между концентрическими сферами с радиусами r_1 и r_2 $(r_1 < r_2)$, если начальные возмущения радиально симметричны.

13. Найти колебания газа, заключенного между концентрическими сферами с радиусами r_1 и r_2 $(r_1 < r_2)$, если сфера радиуса r_2 совершает колебания, такие, что скорости частиц сферы направлены по радиусам, а величина скоростей равна $\cos\omega t$. Сфера радиуса r_1 остается неподвижной, а начальные возмущения газа равны нулю.

14. Найти поперечные колебания прямоугольной мембраны $(0 < x < 1, 0 < y < 2)$ с закрепленным краем, вызванные начальным отклонением

$$u(x, y, 0) = xy(1-x)(2-y), \quad u_t(x, y, 0) = 0$$

15. Найти температуру бесконечного цилиндра радиуса r_0, если начальная температура равна U_0, а на его поверхность подается постоянный тепловой поток плотности q.

16. Найти температуру бесконечного цилиндра радиуса r_0, если начальная температура равна U_0, а на его поверхности происходит конвективный теплообмен со средой, температура которой равна $U_1 + \beta t$.

17. Начальная температура бесконечной круглой цилиндрической трубы $(r_1 \le r \le r_2)$ равна U_0. Найти температуру трубы, если внешняя поверхность трубы теплоизолирована, а на внутренней происходит конвективный теплообмен со средой, температура которой равна

18. Начальная температура бесконечной круглой цилиндрической трубы $(r_1 \le r \le r_2)$ равна U_0. Найти температуру трубы, если на внешнюю поверхность подается тепловой поток плотности q, а внутренняя поверхность поддерживается при температуре, равной нулю.

Вариант домашнего задания состоит из двух задач.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	**Критерии оценки**
Отлично	Студент должен:

с 90 до 100 %	Решить обе задачи варианта задания. Привести полное и подробное изложением всех этапов решения каждой задачи. Возможны незначительные арифметические погрешности при вычисление ответа.
Хорошо с 75 до 89 %	Студент должен: Привести полное и подробное изложением всех этапов решения одного из заданий. Решение второго задания в основном присутствует.
Удовлетворительно с 60 до 74 %	Решение первого и второго задания в основном присутствует.
Неудовлетворительно Менее 60%	Отсутствует решение первого задания.