

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 КАЧЕСТВЕННАЯ ТЕОРИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С
ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль): Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	4		
Лекции	18		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия			
Контроль	Зачет		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	18		

Всего часов: 36

Трудоемкость: 1 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:
к.ф.-м.наук, доцент В.Е Щербатых

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование общей точки зрения по вопросам исследования краевых задач для дифференциальных уравнений с частными производными;
 - овладение основами методологии научных исследований в рамках данной дисциплины;
 - формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение методов математического исследования основных задач этой теории.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать у аспирантов современные теоретические представления о задачах для рассматриваемых типов уравнений;
- развить логическое мышление;
- сформировать навыки самостоятельной практической работы при решении задач для уравнений эллиптического, гиперболического и смешанного типов;
- создать основы для более эффективного изучения конкретных математических дисциплин на последующих стадиях обучения, для самостоятельного исследования изучаемой проблемы.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Знать: – современные тенденции и проблематику научных исследований в области дифференциальных уравнений; – методологические подходы к планированию и осуществлению научных исследований в области дифференциальных уравнений; – методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров;	Знает: – методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров; – программно-технические средства реализации современных офисных технологий, стандарты пользовательских интерфейсов; – методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач;

	<p>–программно-технические средства реализации современных офисных технологий, стандарты пользовательских интерфейсов;</p> <p>–методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач;</p> <p>–различные математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности;</p> <p>особенности работы в пакетах символьной математики.</p>	<p>–различные математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности;</p> <p>особенности работы в пакетах символьной математики;</p>
	<p>Уметь:</p> <p>–осуществлять внедрение результатов собственной научно-исследовательской деятельности в практику в области дифференциальных уравнений;</p> <p>– управлять информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников);</p> <p>–интерпретировать, анализировать и сопоставлять результаты научных исследований по математике и механике;</p> <p>–анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, разрабатывать и применять математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности</p>	<p>Умеет:</p> <p>–управлять информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников);</p> <p>–интерпретировать, анализировать и сопоставлять результаты научных исследований по математике и механике;</p> <p>–анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, разрабатывать и применять математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности</p>
	<p>Владеть:</p> <p>–фундаментальными разделами дифференциальных уравнений, математического анализа, функционального анализа необходимыми для решения научно-исследовательских задач.</p> <p>–способностью анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, разрабатывать математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности;</p>	<p>Владеет:</p> <p>–фундаментальными разделами дифференциальных уравнений, необходимыми для решения научно-исследовательских задач;</p> <p>–способностью анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, разрабатывать математические методы для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, методической и преподавательской деятельности;</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Вырождающиеся эллиптические уравнения	8	4			4
1.	Тема 1. Вырождающиеся эллиптические уравнения. Основные понятия.	4	2			2
2.	Тема 2. Теория потенциала. Функция Грина соответствующего оператора.	4	2			2
	Раздел 2. Вырождающиеся гиперболические уравнения	8	4			4
3.	Тема 3. Вырождающиеся гиперболические уравнения. Задача Коши для гиперболических уравнений. Метод Римана.	4	2			2
4.	Тема 4. Задача Коши для вырождающихся гиперболических уравнений второго порядка. Задача Коши-Гурса.	4	2			2
	Раздел 3. Задача Трикоми. Постановка задачи Трикоми	8	4			4
5.	Тема 5. Задача Трикоми. Постановка задачи Трикоми. Теорема существования	4	2			2
6.	Тема 6. Задача Трикоми для специальных областей. Задача Трикоми для неограниченных областей.	4	2			2
	Раздел 4. Краевые задачи для уравнения смешанного типа второго рода	12	6			6
7.	Тема 7. Краевые задачи для уравнения смешанного типа второго рода.	4	2			2
8.	Тема 8. Задача Трикоми с разрывным условием склеивания. Краевая задача для уравнения смешанного типа второго порядка.	4	2			2
9.	Тема 9. Задача Франкля. Постановка и единственность решения задачи Франкля. Существование решения задачи Франкля	4	2			2
	<i>Форма отчетности</i>	<i>Зачет</i>				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>36</i>	<i>18</i>			<i>18</i>

	ИТОГО:	36	18		18
--	---------------	-----------	-----------	--	-----------

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме реферата

Примерная тематика рефератов

1. Классификация гиперболических дифференциальных уравнений в частных производных.
2. Роль теории дифференциальных уравнений с частными производными в современной математике и ее приложениях.
3. Дифференциальные уравнения эллиптического типа.
4. Методы решения эллиптических уравнений.
5. Классификация гиперболических дифференциальных уравнений в частных производных.
6. Спектральная теория гиперболических систем второго порядка.
7. О существовании и единственности решений некоторых классов гиперболических уравнений.
8. Решение задачи Трикоми для уравнения смешанного типа.
9. Обобщенная задача Трикоми для уравнений смешанного типа.
10. Спектральные вопросы задачи Франкля для уравнений смешанного типа.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к зачету

1. Вырождающиеся эллиптические уравнения. Основные понятия.
2. Теория потенциала. Функция Грина соответствующего оператора.
3. Вырождающиеся гиперболические уравнения. Задача Коши для гиперболических уравнений.
4. Метод Римана. Задача Коши для вырождающихся гиперболических уравнений второго порядка.
5. Задача Коши-Гурса.
6. Задача Трикоми. Постановка задачи Трикоми. Теорема существования.
7. Задача Трикоми для специальных областей.
8. Задача Трикоми для неограниченных областей.

9. Краевые задачи для уравнения смешанного типа второго рода.
10. Задача Трикоми с разрывным условием склеивания.
11. Краевая задача для уравнения смешанного типа второго порядка.
12. Задача Франкля. Постановка и единственность решения задачи Франкля. Существование решения задачи Франкля.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Смирнов, М.М. Уравнения смешанного типа / М.М. Смирнов. – Москва : Наука, 1970. – 296 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468272> (дата обращения: 26.11.2020).
2. Люстерник Л.А., Янпольский А.Р., Михлин С.Г. Линейные уравнения математической физики : справочник. – Москва : Наука, 1964. – 367 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112180> (дата обращения: 26.11.2020).

4.2. Дополнительная литература

1. Копытов А.В., Кособуцкий А.В. Линейные и нелинейные уравнения физики : учебное пособие; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – Ч. 1. Уравнения математической физики. – 82 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495216> (дата обращения: 26.11.2020).
2. Сабитов, К.Б. Уравнения математической физики : учебник. – Москва : Физматлит, 2013. – 352 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275562> (дата обращения: 26.11.2020).
3. Костецкая Г.С., Радченко Т.Н. Уравнения математической физики эллиптического и параболического типов : учебное пособие : Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 117 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570781> (дата обращения: 26.11.2020).
4. Сайко, Д.С., Ляхов Л.Н., Минаева Н.В. Уравнения математической физики : учебное пособие. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2010. – 137 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142066> (дата обращения: 26.11.2020).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека	Доступ из любого университетского компьютера (необходима регистрация)
4.	http://www.gnpbu.ru	Государственная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ

3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	https://uisrussia.msu.ru	Университетская информационная система «РОССИЯ»	После регистрации
6.	www.iprbookshop.ru	Читальный зал	Свободный доступ
7.	https://openedu.ru	Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.