

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | стр. |
|  |  |  |
|  | Пояснительная записка |  |
|  | Цели и задачи дисциплины (модуля) | 3 |
|  | Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы | 4 |
|  | Содержание дисциплины (модуля) | 5 |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 5 |
|  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | 7 |
|  | Методические рекомендации по дисциплине (модулю) | 8 |
|  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 8 |
|  | Лист регистрации изменений | 10 |
|  |  |  |

**Пояснительная записка**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 01.03.01 «Математика»

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.01 «Математика».

Дисциплина относится к Б1.В.05 - является обязательной дисциплиной вариативной части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц и 216 часов:

контактная работа: 106.6

занятия лекционного типа – 32 ч.,

занятия семинарского типа – 68 ч.,

контроль самостоятельной работы –6 ч.,

иная контактная работа – 0.6 ч.,

контролируемая письменная работа – \_\_\_ ч.,

СР –47 ч.,

контроль – 62.4 ч.

Ключевые слова: *уравнения эллиптического, гиперболического, параболического типов; задачи Дирихле, Коши; первая краевая задача для уравнения теплопроводности.*

Составитель:  *Мирзов Дж.Д., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики.*

**1. Цели и задачи дисциплины (модуля).**

Целью освоения учебной дисциплины «Уравнения с частными производными» является обеспечение необходимыми знаниями и навыками для постановки, решения и анализа результатов решения задач уравнений в частных производных, возникающих при моделировании физических объектов и процессов. Также целью освоения дисциплины является, расширение общематематического и общефизического кругозора, обеспечивающего высокий уровень компетенции при работе по специальности «Математика».

Задачи дисциплины:

* изучение основных понятий и определений и постановок задач уравнений математической физики;
* изучение постановки и физического смысл краевых задач трёх основных типов для дивергентного уравнения эллиптического типа, задачи Коши, смешанно-краевых задач основных типов для уравнений гиперболического и параболического типов;
* изучение основных методов решения задач уравнений математической физики и интерпретации полученных результатов;
* обучение студентов способам построения математических моделей физических процессов, постановке задач и выбора адекватных методов их решения;
* формирование способности у студента применять модели и методы изучаемые в курсе, к решению практических задач.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1).

*Показателями компетенций являются:*

*Знания*

Курс «Уравнения с частными производными» является одним из базовых курсов в программе подготовки специалиста математика. Теория уравнений с частными производными или уравнений математической физики – одно из основных орудий математического естествознания. Студент должен овладеть методами решений основных задач для уравнений математической физики, познакомиться с важной ролью дифференциальных уравнений для моделирования реальных процессов.

*Умения:*

– применять элементарные методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений, уметь определять тип уравнения и приводить их к каноническому виду;

– доказывать и адекватно применять основные теоремы курса при математическом моделировании различных процессов и явлений, встречающихся в природе и технике (физике, биологии, экономике, системах автоматического управления);

– проводить качественное исследование решений несложных уравнений.

*Навыки*

По окончании данного курса студенты должны:

– решать задачи связанные с определением типа дифференциального уравнения;

– приводить уравнения в частных производных 2-го порядка к каноническому виду;

– решать простейшие краевые задачи, задачу Коши;

– знать о значении функции Грина в решении задач для уравнений эллиптического типа;

– уметь решать смешанные краевые задачи методом Фурье;

– решать прикладные задачи.

**2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.**

### Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 6 з.е.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Всего  часов | Распределение  по семестрам в часах | | |
| V | VI |
| Общая трудоемкость дисциплины | 216 | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 106.6 | 53.3 | 53.3 |
| Лекции (Л) | 32 | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 68 | 34 | 34 |
| Семинары (С) | - | - | - | |
| ИКР | 0.6 | 0.3 | 03 | |
| Самостоятельная работа (СР) | 47 | 28 | 19 |
| КСР | 6 | 3 | 3 |
| Контроль | 62.4 | 26.7 | 35.7 |
| Вид промежуточного контроля |  | зачет | экзамен |

**3. Содержание дисциплины (модуля).**

### Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

V сем

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  раздела  (модуля) | Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины | Объем в часах | | | | | |
| Всего | Л | ПЗ | Икр+  контр | КСР | СР |
| 1 | Введение. Уравнения эллиптического типа | 35 | 8 | 16 | - | 1 | 10 |
| 2 | Уравнения гиперболического типа, уравнения параболического типа | 46.3 | 8 | 18 | 0.3 | 2 | 18 |
|  | контроль | 26.7 |  |  | 26.7 |  |  |
| Итого |  | 108 | 16 | 34 | 27 | 3 | 28 |

*VI сем.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  раздела  (модуля) | Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины | Объем в часах | | | | | |
| Всего | Л | ПЗ | Икр+ контр | КСР | СР |
| 1 | Введение. Уравнения эллиптического типа | 34 | 8 | 16 | - | 1 | 9 |
| 2 | Уравнения гиперболического типа, уравнения параболического типа | 38.3 | 8 | 18 | 0.3 | 2 | 10 |
|  | Подготовка к экзамену (контроль) | 35.7 |  |  | 35.7 |  |  |
| Итого |  | 108 | 16 | 34 | 36 | 3 | 19 |

**4. Самостоятельная работа обучающихся.**

### Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

V сем.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид самостоятельной работы | Разделы или темы  рабочей программы | Форма отчетности |
| 1 | Подбор и обзор литературы по теме | тема 1 (1 час) | Опрос |
| 2 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 1 (3 часа) | Коллоквиум |
| 3 | Подготовка к контрольной работе №1 (модулю) | тема 1 (4 часа) | Контрольная работа |
| 4 | Подбор и обзор литературы по теме | тема 2(6 час) | Опрос |
| 5 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 2 (6 час) | Коллоквиум |
| 6 | Подготовка к контрольной работе №2 (модулю) | тема 2 (8 часа) | Контрольная работа |
|  |  |  |  |
|  | **Итого:** | **28 часов** |  |

VI сем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид самостоятельной работы | Разделы или темы  рабочей программы | Форма отчетности |
| 1 | Подбор и обзор литературы по теме | тема 3 (1 часов) |  |
| 2 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 3(2 часов) | Коллоквиум |
| 3 | Подготовка к контрольной работе №3 (модулю) | тема 3 (6 часов) | Контрольная работа |
| 4 | Подбор и обзор литературы по теме | тема 4(2 часов) |  |
| 5 | Самоподготовка по материалам лекций | тема 4 (4 часов) | Коллоквиум |
| 6 | Подготовка к контрольной работе №4 (модулю) | тема 4 (4 часов) | Контрольная работа |
| 7 | Подготовка к экзамену | 26.7 часов |  |
| 8 |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | **Итого:** | 19 **часов** |  |

**4.1. Темы курсовых работ (проектов). Н**е предусмотрены учебным планом

**4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

**5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).**

### Таблица 4. Основная литература

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Наименование, библиографическое  описание |
| 1 | *Бицадзе А.В. Уравнения математической физики / А.В. Бицадзе.– М.: Наука, 1982 г.* http:// bookfi.org. |
| 2 | *Матросов, В.Л. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными: учебник / В.Л. Матросов, Р.М. Асланов, М.В. Топунов. - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-691-01655-4; То же [Электронный ресурс]. - URL:* [*http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116579*](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116579) |
| 3 | *Бицадзе А.В.Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В. Бицадзе, Д.Ф. Калиниченко.– М.:Наука, 1977 г.* |
| 4 | *Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными / И.Г. Петровский. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.* |

### Таблица 5. Дополнительная литература

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Наименование, библиографическое описание |
| 1 | *Алиев Р.Г. Уравнения в частных производных / Р.Г. Алиев. – М.: изд-во «Экзамен», 2005 г.* |
| 2 | *Алиев Р.Г. Сборник задач по уравнениям в частных производных / Р.Г. Алиев. – М.: изд-во «Экзамен», 2006 г.* |
| 3 | *Тихонов А.Н.Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский.– М.: Наука, 1999 г.* |
| 4 | *Владимиров В.С. Уравнения математической физики / В.С. Владимиров.– М.: Наука, 1988 г.* |
| 5 | *Журнал «Дифференциальные уравнения»: 2013, №№1,10; 2012, №1,№6.* |

### Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Название (адрес) ресурса |
| 1 | *Матросов, В.Л. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными: учебник / В.Л. Матросов, Р.М. Асланов, М.В. Топунов. - М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-691-01655-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:* [*http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116579*](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116579) |
| 2 | *Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебник для вузов. /В.А.Треногин –М.: Физматлит, 2009.(Электронный вариант из ЭБС.)* |
| 3 | *Бицадзе А.В. Уравнения математической физики / А.В. Бицадзе.– М.: Наука, 1982 г.* http:// bookfi.org. |
| 4 | *Бицадзе А.В.Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В. Бицадзе, Д.Ф. Калиниченко.– М.:Наука, 1977 г.* |
| 5 | Электр.ж.: «Дифференциальные уравнения и процессы управления» |

**6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

По учебной дисциплине «Уравнения в частных производных» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки) и определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Методические рекомендации для преподавателей по организации**

**самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студента по курсу дифференциальные уравнения в частных производных заключается, прежде всего, в освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений.

**Рекомендации по работе с контрольными вопросами и заданиями**

**для самостоятельной работы**

В пункте «Контрольные вопросы» содержатся вопросы по теоретическому материалу и простейшие задачи, решение которых не требует вычислений. Вопросы направлены на знание и раскрытие сути понятия, формулы и теоремы. Отвечая на контрольные вопросы, студент может самостоятельно контролировать степень усвоения пройденного материала.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При изучении дисциплины «Уравнения в частных производных» используется компьютеры, ИНТЕРНЕТ. Сдача промежуточных модулей, итоговых зачетов проводится с помощью электронного тестирования, в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в ИНТЕРНЕТ.

# 8. Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  изменения | Номера листов | | | Основание для внесения изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата | Дата  введения изменения |
| замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |