|  |  |
| --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
|  |
|  |  |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)**  |
|  |  |  |
| ***МОДЕЛИ*** ***МАТЕМАТИЧЕСКОЙ*** ***ФИЗИКИ***  |
|  |  |  |
| Направление подготовки (специальность) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  |
| Направленность (профиль/специализация) программы Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем  |
|  |  |  |
| Уровень высшего образования - магистратура  |
|  |  |  |
| Форма обучения заочная  |
|  |  |  |
| Институт/ факультет  | Институт энергетики и автоматизированных систем  |
|  |  |  |
| Кафедра  | Вычислительной техники и программирования  |
|  |  |  |
| Курс  | 2  |
|  |  |  |
| Магнитогорск 2019 год  |



|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Целью преподавания дисциплины (модуля) «Математическая физика» является ознакомление студентов с базовыми понятиями, алгоритмами и методами решения задач математической физики с использованием программных средств вычислительной техники, а также практического их использования при описании физических и технических процессов. Для достижения цели в ходе преподавания дисциплины решаются задачи: – изучение решения уравнений математической физики эффективными численными метода-ми; – изучение и классификацию уравнений математической физики; – реализацию основных алгоритмов решения уравнений математической физики средствами программного обеспечения и вычислительной техники; – формирование навыков по применению уравнений математической физики к решению прикладных задач и выбору эффективных методов решения.   |
|  |  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы**  |
| Дисциплина Модели математической физики входит в обязательую часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:  |
| Учебная - ознакомительная практика  |
| Основы научной коммуникации  |
| Современные проблемы информатики и вычислительной техники  |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:  |
| Информационные технологии научных исследований  |
| Производственная - научно-исследовательская работа  |
| Промышленные информационные системы  |
| Информационно-управляющие системы  |
| Методы оптимизации  |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения**  |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Модели математической физики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:  |
|  |  |
| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;  |
| ОПК-1.1  | Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности  |
| ОПК-1.2  | Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе: – контактная работа – 11,7 акад. часов: – аудиторная – 10 акад. часов; – внеаудиторная – 1,7 акад. часов – самостоятельная работа – 92,4 акад. часов; – подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа Форма аттестации - курсовая работа, зачет  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема дисциплины  | Курс  | Аудиторная контактная работа (в акад. часах)  | Самостоятельная работа студента  | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  | Код компетенции  |
| Лек.  | лаб. зан.  | практ. зан.  |
| 1. Классификация уравнений в частных производных второго порядка  |  |
| 1.1 Классификация уравнений математической физики и постановка граничных и начальных условий.  | 2  | 1  | 1,5  |  | 23  | Индивидуальное задание | ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| Итого по разделу  | 1  | 1,5  |  | 23  |  |  |  |
| 2. Численные методы решения уравнений математической физики.  |  |
| 2.1 Метод сеток решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области и области произвольной формы  | 2  | 1  | 1,5  |  | 23  | Подготовка к практическому занятию | ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| 2.2 Метод сеток решения волнового уравнения на основе разностной схемы  | 1  | 1,5  |  | 23  | Подготовка к практическому занятию | ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| 2.3 Методы решения уравнения теплопроводности численными методами  | 1  | 1,5  |  | 23,4  | Подготовка к практическому занятию | ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| Итого по разделу  | 3  | 4,5  |  | 69,4  |  |  |  |
| Итого за семестр  | 4  | 6  |  | 92,4  |  | зачёт,кр  |  |
| Итого по дисциплине  | 4 | 6 |  | 92,4 |  | курсовая работа, зачет |  |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии**  |
|  |
| Проектирование обучения строится на основе следующих принципов: - Обучение на основе интеграции с наукой и производством. - Профессионально-творческая направленность обучения. - Ориентированность обучения на личность. - Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста. Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Математическая физика» используются образовательные технологии:  1. Традиционные образовательные технологии: практическое занятие, семинар. 2. Технологии проблемного обучения: практическое занятие в форме семинара и домашнее задание, направленное на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков. 3. Интерактивные технологии: семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе. Изложение проблем и их совместное решение. 4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: . Практическое занятие в форме презентации – представление результатов с использованием специализированных программных сред.   |
|  |
| **6** **Учебно-методическое** **обеспечение** **самостоятельной** **работы** **обучающихся**  |
| Представлено в приложении 1.  |
|  |
| **7** **Оценочные** **средства** **для** **проведения** **промежуточной** **аттестации**  |
| Представлены в приложении 2.  |
|  |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
| **а)** **Основная** **литература:**  |
| 1. Давыдов, А.П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: курс лекций / А.П. Давыдов, Т.П. Злыднева.- М.: ИНФРА-М; Znanium.com, 2017. – 100с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/read?id=263066>   |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:**  |
| 1. Торшина, О.А. Уравнения математической физики : учебное пособие / О.А. Торшина. - М.: ИНФРА-М, 2020. -59 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/read?id=358334>  |
|  |
| **в)** **Методические** **указания:**  |
| 1. Логунова, О.С. Метод сеток решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в прямоугольной области: Методические указания к лабораторной работе по  |

|  |
| --- |
| дисциплине «Численные методы решения уравнений математической физики» [Текст]. / О.С. Ло-гунова, Ю.Б. Кухта, Л.Г. Егорова. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 14 с. 2. Логунова, О.С. Метод сеток решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в об-ласти произвольной формы: Методические указания к лабораторной работе по дисци-плине «Численные методы решения уравнений математической физики» [Текст]. / О.С. Логунова, Ю.Б. Кухта, Л.Г. Егорова. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 16 с. 3. Логунова, О.С. Метод сеток решения уравнения теплопроводности на основе явной разностной схемы: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Численные методы решения уравнений математической физики» [Текст]. / О.С. Ло-гунова, Ю.Б. Кухта, Л.Г. Егорова. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 16 с. 4. Логунова, О.С. Метод сеток решения уравнения теплопроводности на основе неявной разностной схемы: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Численные методы решения уравнений математической физики» [Текст]. / О.С. Логунова, Ю.Б. Кухта, Л.Г. Егорова. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 16 с.   |
|  |  |  |  |  |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:**  |
|   |
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение**  |
|  | Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018  | 11.10.2021  |  |
|  | MS Windows 7 Professional (для классов)  | Д-757-17 от 27.06.2017  | 27.07.2018  |  |
|  | MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |  |
|  | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный  | Д-300-18 от 21.03.2018  | 28.01.2020  |  |
|  | 7Zip  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**  |
|  | Название курса  | Ссылка  |  |
|  | Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»  | URL: http://education.polpred.com/  |  |
|  |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)  | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp  |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: https://scholar.google.ru/  |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам  | URL: http://window.edu.ru/  |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»  | URL: http://www1.fips.ru/  |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**  |
|  |  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:  |

|  |
| --- |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: Тип и название аудитории Оснащение аудитории Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютера-ми, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Классы УИТ и АСУ Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Центр информационных технологий – ауд. 372   |

**Приложение 1**

**Перечень вопросов к зачету**

1. Основные понятия о методах математичкой физики (МФ). Математические модели физических объектов. Записать телеграфное уравнение.

2. Уравнения математической физики. Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия и определения. Основные типы уравнений математической физики. Корректность постановок задач МФ.

3. Вывод волнового уравнения (уравнения колебаний струны). Задача о колебаниях мембраны.

4. Решение уравнения колебаний струны методом Фурье.

5. Задача о распространении тепла в стержне. Уравнение теплопроводности. Краевая задача. Распространение теплоты в пространстве.

6. Решение задачи теплопроводности в неограниченном стержне методом Фурье.

7. Задача о распространения теплоты в ограниченном стержне.

8. Уравнение Лапласа. Задача о стационарное распределение температуры в однородном теле. Типы краевых задач.

9. Решение задачи Дирихле для кольца. Уравнение Лапласа в цилиндрической системе координат.

11. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом конечных разностей.

12. Классификация уравнений МФ (однородные, неоднородные; линейный. квазилинейные; порядок уравнения).

13. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка в частных производных. Уравнение задачи динамического программирования.

**Приложение 2**

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| **ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;** |
| ОПК-1.1: | Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных иобщеинженерных знаний,методов математического анализа и моделирования | 1. Записать и найти решения уравнения Кордевега де Фриза.
 |
| ОПК-1.2 |  Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического иэкспериментального исследования | 1. Поиск солитонов на «мелкой воде» (в уравнении Кордевега де Фриза.)
 |