

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.01.2021 13:55:36

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4135021a6ee5e793a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины

### ФИЗИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

### Математическая физика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Преподавание математики и физики

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 10

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины Математическая физика / сост. Вerveйко Д.В., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и нанотехнологий.; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09 февраля 2016 г. № 91 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 02 марта 2016 г. № 41305)

Рабочая программа дисциплины "Математическая физика" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Преподавание математики и физики

Составитель(и):

Вerveйко Д.В., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и нанотехнологий.

© Курский государственный университет, 2017

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения учебной дисциплины «Математическая физика» является приобретение знаний о математических моделях физических явлений, методах их исследования и решения, что соответствует основным целям бакалавриата в части получения высшего профессионально педагогического образования, позволяющего выпускнику успешно преподавать предметы «Физика», «Математика» и «Информатика» в средней школе. Изучение данного предмета, находящегося на стыке математики и физики и являющихся одним из инструментов современной теоретической физики, способствует углублению естественно-научного мировоззрения студентов, развитию математико-технических навыков (включая использование современных компьютерных программ) и более глубокому пониманию законов физики.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
--------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ДПК-2: Владеет основными определениями и законами физики и их практическим применением****Знать:**

предмет и задачи изучаемой дисциплины

физические основы явлений, являющихся предметом математической физики

основные методы и подходы к решению задач математической физики

**Уметь:**

Построить математическую модель по описанию физического процесса

Аналитически или численно (с использованием современных компьютерных программ) решать построенную математическую модель

По результатам решения задачи провести анализ и сделать выводы о характерных особенностях и ключевых параметрах физического процесса

**Владеть:**

основными определениями и законами математической физики

методами построения математических моделей физических явлений

аналитическими и численными методами решения задач математической физики

**ОК-6: способностью к самоорганизации и самообразованию****Знать:**

основные методы разработки математических моделей в физике

методологию поиска современной научной информации и постановки актуальных задач

современные информационные технологии, используемые для построения и компьютерной реализации моделей математической физики

**Уметь:**

находить необходимую информацию об исследуемом физическом процессе

верно применять законы физики для описания исследуемого процесса

выбирать адекватную модель для описания физического процесса

**Владеть:**

общелогическими методами обоснования и изложения, аргументации и доказательства

методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации

методами работы с текущей современной научной информацией

**ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов****Знать:**


**Уметь:**


**Владеть:**



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Введение. Физические задачи, приводящие к уравнениям математической физики. Постановка задач математической физики.</b>	Раздел			
1.1	Уравнения колебаний. Пружинный маятник. Уравнение колебаний струны	Лек	10	2	0
1.2	Одномерный нестационарный процесс распространения теплоты	Лек	10	2	0
1.3	Уравнения колебаний и теплопроводности для однородной трехмерной среды. Дифференциальные операторы	Лек	10	2	0
1.4	Вывод основных уравнений математической физики из физических задач	Пр	10	2	0
1.5	Действия с дифференциальными операторами	Пр	10	2	0
1.6	Основные виды уравнений математической физики в постановке краевых задач	Лек	10	2	0
1.7	Обратные задачи математической физики	Ср	10	2	0
	<b>Раздел 2. Введение в теорию дифференциальных уравнений в частных производных</b>	Раздел			
2.1	Канонические формы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка	Лек	10	2	0
2.2	Дифференциальные уравнения в частных производных и их классификация	Лек	10	2	0
2.3	Приведение к каноническому виду уравнений гиперболического типа	Пр	10	2	0
2.4	Нахождение общего решения дифференциальных уравнений	Ср	10	4	0
2.5	Приведение к каноническому виду уравнений параболического типа	Пр	10	2	0
2.6	Приведение к каноническому виду уравнений эллиптического типа	Пр	10	2	0
2.7	Уравнение Трикоми	Ср	10	4	0
2.8	Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений различных типов	Ср	10	4	0
	<b>Раздел 3. Уравнения гиперболического типа</b>	Раздел			
3.1	Задача Коши для гиперболического уравнения. Формула Даламбера	Лек	10	2	0
3.2	Волны отклонения, волны импульса. Метод характеристик	Ср	10	4	0
3.3	Моделирование динамики колебаний профиля бесконечной струны в программах Mathematica и MATLAB	Пр	10	2	2
3.4	Моделирование динамики колебаний профиля полуограниченной струны в программах Mathematica и MATLAB	Ср	10	4	0

3.5	Краевые задачи для однородного волнового уравнения	Лек	10	2	0
3.6	Постановка и решение краевых задач для однородного волнового уравнения	Пр	10	4	2
3.7	Задача Штурма-Лиувилля	Лек	10	2	0
	<b>Раздел 4. Уравнения параболического типа</b>	Раздел			
4.1	Краевые задачи для однородного уравнения теплопроводности	Лек	10	2	2
4.2	Краевые задачи для неоднородного волнового уравнения	Ср	10	6	0
4.3	Постановка и решение краевых задач для однородного уравнения теплопроводности	Пр	10	4	2
4.4	Краевые задачи для неоднородного уравнения теплопроводности	Ср	10	6	0
4.5	Задача Коши для уравнения теплопроводности	Ср	10	4	0
	<b>Раздел 5. Уравнения эллиптического типа</b>	Раздел			
5.1	Задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона	Лек	10	2	2
5.2	Фундаментальные решения уравнения Лапласа	Ср	10	2	0
5.3	Решение краевых задач для уравнения Лапласа методом разделения переменных	Ср	10	6	0
	<b>Раздел 6. Численное решение средствами вычислительной техники дифференциальных уравнений в частных производных</b>	Раздел			
6.1	Метод конечных элементов. Метод Галёркина	Лек	10	2	2
6.2	Численные методы программной среды FlexPDE	Лек	10	2	2
6.3	Моделирование задач математической физики в среде FlexPDE	Лек	10	2	2
6.4	Моделирование краевых задач для волнового уравнения в среде FlexPDE	Пр	10	4	2
6.5	Моделирование краевых задач для уравнения теплопроводности в среде FlexPDE	Пр	10	4	2
6.6	Моделирование краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в среде FlexPDE	Ср	10	6	0
6.7		Зачёт	10	0	0

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Математическая физика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Математическая физика" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Пичугин Б.Ю., Пичугина А.Н. - Уравнения математической физики: учебное пособие - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59669.html">http://www.iprbookshop.ru/59669.html</a>	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Алашеева Е.А. - Уравнения математической физики: учебное пособие - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71896.html">http://www.iprbookshop.ru/71896.html</a>	1
Л2.2	Соболева Е. С., Фатеева Г. М. - Задачи и упражнения по уравнениям математической физики: учебное пособие - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24697">http://www.iprbookshop.ru/24697</a>	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru		
Э2	FlexPDE finite element model builder for Partial Differential Equations		
Э3	Maple - Technical Computing Software		
Э4	MathWorks - MATLAB		
Э5	Почему звучат струнные музыкальные инструменты?		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Microsoft Windows Win10Pro (64) (акт приема-передачи товара от 31 июля 2017, контракт № 0344100007517000020-0008905-01)		
7.3.1.2	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)		
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC (Лицензия на свободное программное обеспечение)		
7.3.1.4	7-Zip (Лицензия на свободное программное обеспечение GNU LGPL)		
7.3.1.5	Google Chrome (Лицензия на свободное программное обеспечение BSD)		
7.3.1.6	MATLAB с интегрированным модулем Simulink (Проприетарная лицензия)		
7.3.1.7	FlexPDE (Проприетарная лицензия на программное обеспечение (бесплатная студенческая версия))		
7.3.1.8	Maxima (Лицензия на бесплатное программное обеспечение)		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	Электронный каталог библиотеки КГУ. – Режим доступа: <a href="http://195.93.165.10:2280">http://195.93.165.10:2280</a> , свободный		
7.3.2.2	Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>		
7.3.2.3	Многоязычный онлайн-словарь Лингво: <a href="http://www.lingvo.ru/lingvo">www.lingvo.ru/lingvo</a>		
7.3.2.4	Многоязычный онлайн-переводчик: <a href="https://translate.google.ru">https://translate.google.ru</a>		

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	1. Лаборатория автоматизированного проектирования и моделирования для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33, 193.
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.3	Доска интерактивная HITACHI STARBOARD FX-63WL - 1 шт.
7.4	Доска учебная пластиковая передвижная для маркера 150x100 белый цвет - 1 шт.
7.5	Компьютер в сборе OptiPlex 3050 MT i5-7500(3.4GHz.QC.6M)8GB(1x8GB) DDR4 2400MHz.1TB SATA7.2kRPM6GbpsEntry3.5 CaabledHD.Intel HD Graphics630RW, мышь, клавиатура, Audio. Монитор 21,5 E2216H Black E-series LED(1920x1080) 16:9 1000:1TN VGA DP Win 10 Pro(64Bit) Rus TPM.VGA - 10 шт.
7.6	Компьютер в составе: Celeron420/mb/1gbddr2/80gbhdd/fdd/svga/dvd+rw/atx/17tft/mkk/sf/ - 1 шт.
7.7	Компьютер МК 2011-1155-As-3000-4096 (Сист.блок Intell155-3000/ монитор Samsung E1920NR/Keyboard/мышь (ГК) - 1 шт.
7.8	Персональный компьютер Intel E8400/2Gb/iP45/ DVD-RW/ATX Samsung 19"(P) - 1 шт.
7.9	Копировальный аппарат Canon FC 228 - 1 шт.
7.10	Мультимедиапроектор MITSUBISHI XD490U - 1 шт.
7.11	МФУ HP LaserJet Pro M1212nf MFP лаз.принтер+сканер+копир+факсЖК, черн. (USB2.0/LAN)+картридж+кабель (ГК) - 1 шт.
7.12	Принтер HPLJ 1200 – 1 шт.
7.13	Проектор ViewSonic Projector PJD6253 (DLP 3500люмен.4000:1, 1024x768,D-Sab.HDMI.RCA. S-Video.USB.LAN,ПДУ,2D/3D - 1 шт.
7.14	Колонки (акустическая система) - 2 шт.

7.15	Коммутатор D-Link DES-1008A 8 портов 100/Мбит/сек (общ.физика) - 1 шт.
7.16	Коммутатор D-Link DES1016D 16-port (каф.общей физики) - 1 шт.
7.17	Стол ученический с подстольем - 11 шт.
7.18	Стул ученический кожаный коричневый - 35 шт.
7.19	
7.20	2. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.21	Столов – 61 шт.
7.22	Посадочных мест – 162 шт.
7.23	Компьютеров:
7.24	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz
7.25	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.
7.26	
7.27	3. Учебно-наглядные пособия, представленные комплектами мультимедийных презентаций «Математическая физика».

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

### 1.2. Указания по подготовке к практическим занятиям:

Обучающиеся на занятиях практического типа должны освоить применение теоретических знаний для решения практических задач под руководством преподавателя. Выполнять самостоятельные задания. При затруднениях в восприятии материала практических занятий следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, или к преподавателю на занятиях практического типа.

### 1.3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

### 1.4. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.