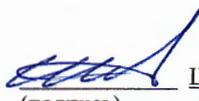




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) Ширмовский С.Э.
«08» 09 2018 г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
теоретической и ядерной физики
(название кафедры)


(подпись) Ширмовский С.Э.
«08» 09 2018 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Уравнения математической физики

Направление подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии

профиль «Физика атомного ядра и частиц»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы ___ час.
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 18 час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 36 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (4) , РГР
курсовая работа нет
зачет не предусмотрен
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и ядерной физики, протокол № 19 от «08» 09 2018 г.

Заведующий кафедрой: Ширмовский С.Э. к.ф.-м. н., доцент

Составитель (ли): Александрова Н.Я., к.ф.-м. н., доцент

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 14.03.02 "Nuclear Physics and Technology".

Study profile "Physics of the atomic nucleus and particles".

Course title: "Equations of mathematical physics".

Variable part of Block 1, 4 credits.

Instructor: Aleksandrova N.Y.

At the beginning of the course a student should be able to:

OC-1 – the ability to use scientific and technical information, domestic and foreign experience on the subject of research, modern computer technology and information resources in its subject area.

The course based on "Linear algebra", "Vector and tensor analysis", "Mathematical analysis", "Differential and integral equations".

Learning outcomes: OPC-1 – the ability to use the basic laws of natural science disciplines in professional activity, apply methods of mathematical analysis and modeling, theoretical and experimental research;

Course description: The study of methods for solving various types of partial differential equations, use special functions in solving problems in mathematical physics. Acquiring skills in constructing mathematical models for solving a number of physical problems.

Main course literature:

1. Trevogin V. A. Metodi matematicheskoi fiziki. / V. A. Trevogin. – Moscow: RHD 2002. – 228 p.
<https://e.lanbook.com/book/59744>;
2. Ilin A. M. Uravnenie matematicheskoi fiziki. M. A. Ilin. – Moscow: Fizmatlit, 2009. – 192 p.
<http://znanium.com/go.php?id=544745>;
3. Aleksandrova N. Y. Sbornik zadach po metodam matematicheskoi fiziki. / N. Y. Aleksandrova. - Vladivostok: FEFU, 2014. - 34 p.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHecftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTYizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQl241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGjhl1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMPnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275442>;
4. Aleksandrova N. Y. Sbornik zadach po metodam matematicheskoi fiziki. V 2 ch. 1 / N. Y. Aleksandrova. - Vladivostok: FEFU, 2014. - 36 p.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHecftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTYizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQl241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGjhl1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMPnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275445>;

5. Aleksandrova N. Y. Sbornik zadach po metodam matematicheskoi fiziki. V 2 ch. 2 / N. Y. Aleksandrova. - Vladivostok: FEFU, 2014. - 46 p.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHecftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTYizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQl241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGj1h1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMPnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275448;>

Form of final control: *exam.*

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Уравнения математической физики» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», профиль «Физика атомного ядра и частиц» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к разделу Б1.В.ОД.1.1 обязательных дисциплин вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.) и практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (90 час., из них 27 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется в 4 семестре 2 курса.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные и интегральные уравнения»

Цель изучения дисциплины – научить студентов построению математических моделей физических явлений и решению получающихся при этом математических задач

Задачи:

1. Изучить методы решения различных типов дифференциальных уравнений с частными производными и приобрести практические навыки их решения изучение основных принципов физики конденсированного состояния;

2. научиться использовать специальные функции при решении задач математической физики

3. научиться интерпретировать полученные решения.

4. приобретение навыков построения математических моделей при решении ряда физических задач;.

Для успешного изучения дисциплины «Уравнения математической физики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОК-1 - владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
--------------------------------	--------------------------------

ОПК-1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	методы решения различных типов дифференциальных уравнений
	Умеет	использовать специальные математические функции при решении физических задач;
	Владеет	практическими знаниями применения математических функций для решения задач или уравнений, практическими навыками решения дифференциальных уравнений с частными производными
ПК-5. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	Знает требования к оформлению контрольных заданий по практическим заданиям
	умеет	Умеет оформлять контрольные задания
	владеет	Владеет техникой оформления контрольных заданий

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка (2 час.)

Тема 1. Дифференциальные уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными (2 час.)

Дифференциальные уравнения второго порядка с двумя независимыми переменными. Классификация уравнений второго порядка со многими независимыми переменными. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка с двумя неизвестными

Раздел 2 Уравнения гиперболического типа (8 час.)

Тема 1. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа (2 час.)

Уравнения малых поперечных колебаний стержней и струн. Энергия колебаний струны. Поперечные колебания мембраны. Граничные и начальные условия. Редукция общей задачи. Постановка краевых задач для случая многих переменных.

Тема 2. Метод распространяющихся волн (3 час.).

Формула Даламбера. Физическая интерпретация. Неоднородное уравнение. Полуограниченная прямая и метод продолжений.

Тема 3. Метод разделения переменных (3 час.)

Уравнение свободных колебаний струны, интерпретация решения. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая задача. Общая схема метода разделения переменных.

Раздел 3. Уравнения параболического типа (6 час.)

Тема 1. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа (2 час.)

Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в пространстве. Постановка краевых задач. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Функция источника. Общая первая краевая задача.

Тема 2. Распространение тепла для неограниченной области. (4 час.)

Распространение тепла на бесконечной прямой. Функция источника для неограниченной области. Интеграл Пуассона. Распространения тепла на полубесконечной прямой. Метод Дюамеля.

Раздел 4. Уравнения эллиптического типа (6 час.)

Тема 1. Задачи, приводящиеся к уравнению Лапласа. Краевые задачи на плоскости (2 час.)

Физические задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Формулы Грина, интегральное представление решения. Внешние краевые задачи. Первая краевая задача для круга, интеграл Пуассона.

Тема 2. Уравнение колебаний в пространстве(4 час.)

Колебания ограниченных объемов. Колебания прямоугольной мембраны. Колебания круглой мембраны

Раздел 5. Цилиндрические функции (8 час.)

Тема 1. Функции Бесселя (4 час.)

Функции Бесселя. Степенные ряды. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя. Краевые задачи для функции Бесселя. Графики функций Бесселя и Неймана. Колебания круглой мембраны.

Тема 2. Функции Ханкеля, Неймана (2 час.)

Определение функций Ханкеля, Неймана. Асимптотики функций.

Тема 3. Цилиндрические функции мнимого аргумента. Эллиптические интегралы (2 час.)

Функции Бесселя мнимого аргумента и функции Макдональда. Уравнение мнимого аргумента. Свойства функций мнимого аргумента. Гамма-функция. Бета-функция. Их свойства.

Раздел 6. Сферические функции (6 час.)

Тема 1. Полиномы Лежандра. Присоединенные функции Лежандра (2 час.)

Уравнение Лежандра. Полиномы Лежандра. Рекуррентные формулы и свойства полиномов Лежандра. Графики полиномов Лежандра. Уравнение присоединенных функций Лежандра. Свойства присоединенных функций Лежандра. Задачи, приводящие к присоединенным функциям Лежандра.

Тема 2. Гармонические полиномы и сферические функции (2 час.)

Уравнение сферических функций. Свойства сферических функций.

Тема 3. Полиномы Чебышева-Эрмита. Полиномы Чебышева-Лагерра (2 час.)

Полиномы Чебышева-Эрмита. Дифференциальная формула, рекуррентные соотношения, свойства. Полиномы Чебышева-Лагерра. Дифференциальная формула, рекуррентные соотношения, свойства. Обобщенные полиномы Чебышева-Лагерра.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (54 час.)

Занятие 1. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка с двумя неизвестными (2 час.)

1. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка гиперболического и параболического типов.

2. Приведение к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка параболического и эллиптического типов.

Занятие 2. Метод распространяющихся волн для уравнений гиперболического типа. Задачи Коши (2 час.)

1. Общее решение уравнения гиперболического типа.

2. Метод распространяющихся волн. Задача о свободных колебаниях бесконечной струны с неоднородными начальными условиями.

Занятие 3 Контрольная работа по приведению к каноническому виду уравнений с частными производными второго порядка с двумя неизвестными (2 час.)

Занятие 4. Неоднородное уравнение . Задачи Коши (2 час.)

1. Решение неоднородных задач на бесконечной прямой.

2. Задача о вынужденных колебаниях бесконечной струны.

3. Задача о колебаниях полубесконечной струны с неоднородными начальными условиями.

Занятие 5. Метод разделения переменных (2 час.)

1. Метод разделения переменных для однородных одномерных уравнений гиперболического типа. Первая краевая задача.
2. Колебания ограниченной струны.

Занятие 6. Неоднородные уравнения колебаний ограниченной струны (2 час.)

1. Решение задач со стационарной неоднородностью.
2. Задача о вынужденных колебаниях ограниченной струны.

Занятие 7. Общая первая краевая задача (2 час.)

Общая первая краевая задача для волнового уравнения.

Занятие 8. Общая вторая краевая задача для волнового уравнения (2 час.)

1. Волновое уравнение.
2. Решение задач.

Занятие 9. Однородная краевая задача для уравнения теплопроводности (2 час.)

1. Уравнение теплопроводности.
2. Однородная краевая задача.

Занятие 10. Общая первая краевая задача для уравнения теплопроводности (2 час.)

1. Метод разделения переменных для однородных одномерных уравнений параболического типа.
2. Вторая краевая задача.

Занятие 11. Контрольная работа по решению краевых задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности (2 час.)

Занятие 12. Колебания прямоугольной мембраны (2 час.)

1. Задача о свободных колебаниях прямоугольной мембраны.
2. Задача о вынужденных колебаниях прямоугольной мембраны.

Занятие 13. Цилиндрические функции и их свойства (2 час.)

1. Цилиндрические функции
2. Свойства цилиндрических функций.

Задача о вынужденных колебаниях прямоугольной мембраны

Занятие 14. Колебания круглой мембраны (2 час.)

1. Задача о свободных колебаниях круглой мембраны. Первая краевая задача.
2. Вынужденные колебания круглой мембраны.

Занятие 15. Распространение тепла в цилиндре (2 час.)

1. Стационарное распределение тепла в цилиндре.
2. Стационарное распределение концентрации газа в цилиндре.

3. Распространение тепла в цилиндре.

Занятие 16. Колебания ограниченных объемов (2 час.)

1. Уравнение Шредингера.

2. Гармонический осциллятор.

Занятие 17. Распространение тепла в ограниченных средах. (2час.)

1. Стационарное распределение тепла в шаре, часть шара нагревается плоскопараллельным потоком тепла.

2. Стационарное распределение тепла в шаре, в объеме шара происходит тепловыделение, на поверхности - конвективный обмен со средой.

Занятие 18. Контрольная работа по распространению тепла (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы математической физики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 1-3
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
2	Раздел 2	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 4-8

	Уравнения гиперболического типа		Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
3	Раздел 3 Уравнения параболического типа	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 9-11
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
4	Раздел 4 Уравнения эллиптического типа.	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 12
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
5	Раздел 5 Цилиндрические функции	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 13-15
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
6	Раздел 6 Сферические функции	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 16-26
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литературы

1. Треногин, В.А. Методы математической физики. / В. А. Треногин. – М.: РХД 2002. – 228 с.

ЭБС «Elanbook.com»:

<https://e.lanbook.com/book/59744>;

2. Ильин, А. М. Уравнения математической физики. / А. М. Ильин. – М.: Физматлит, 2009. – 192 с.

ЭБС «Znanium»:

<http://znanium.com/go.php?id=544745>;

3. Александрова, Н. Я. Сборник задач по методам математической физики. / Н.Я. Александрова. – Владивосток : Изд-во ДВФУ, 2014. - 34 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHeCftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTyizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQ1241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGj1h1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMpnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275442>;

4. Александрова Н. Я. Сборник задач по методам математической физики. В 2 ч. Ч. 1 / Н.Я. Александрова. - Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014. - 36 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHeCftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTyizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQ1241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGj1h1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMpnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275445>;

5. Александрова, Н. Я. Сборник задач по методам математической физики. В 2 ч. Ч. 2 / Н.Я. Александрова. - Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014. - 46 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=6Fq21FEg71j7MHeCftcWJdwqT7EWti%2B0TYdcoPbkUfY%3D%3BTTyizeW5RhXqXq8V/DZWhA%3D%3D%3BDZQ2%2BAqlFhu9i6kCds/FczyVzHQ1241GQxUsKjVfIKrCGS27og4jGj1h1WA%2B7ZZEKd1zjmalYKLMpnmNWLxhGqmBY1xdTNz0bLyoiA/m/k%3D&id=chamo:275448>

Дополнительная литература

1. Арсенин, В. Я. Методы математической физики и специальные функции. / В. Я. Арсенин. - М. : Наука, 1984. - 383 с.

ЭБС ДВФУ:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=UuK7QVhMBfdvD7/1PKM5yj5IrLhgrhxbIwxbkYmDPhE%3D%3Bo12jdL%2BxGsRCCxRFmY3ajQ%3D%3D%3BkYwCz0vgMWNnfCaoyU1xqgmq78TpmB6a9VD7tm%2BAKfUfi0xvzX2r0LGjCb dHg7guwQSezNFKQp/Ds0u6Zz0YLLGEFlD2l3YrVF%2B5CosrGXE%3D&id=chamo:245556;>

2. Владимиров, В. С., Вашарин А.А. Сборник задач по уравнениям математической физики. / В. С. Владимир. – М.: Физматлит, 2001. -288 с.

<https://e.lanbook.com/book/59314;>

3. Голоскоков, Д. П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple. Учебник для вузов. / Д. П. Голоскоков. – СПб. : Питер, 2004. – 544 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=7GwAuCiEJRiNfLpkkjDqtwfDsM/iNXRicuArLIW6Tq8%3D%3BLLtECKEPgQJ56UIw4H8gHw%3D%3D%3BsefVbfjSW5PhZTpwlddFhL7Os3%2BO1/BIOIHVn%2BGBBoRySCccOoJKWHRbKdc1ZQHYNolzEA61tIP%2BzpWKaeKRviAwwDVnQSEBpaTdS1XbzxqI%3D&id=chamo:7962;>

4. Будак Б. М., Самарский А. А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. / Б. М. Будак, А. А. Самарский. А. Н. Тихонов. - М.: Наука, 1980. - 686 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=ulBzr%2BREmVlg/FMhEpcxmp3J4nVnbVcFCXVxAvgwIU%3D%3B16BNbWhnQFQ%2BGqmfTNwCig%3D%3D%3BItHA6mkQRJ4z5RgsSn9XqQTSBY618IxzToeD7lneylgTImjaEd/CDts14xkj%2BvNkIDfc2sfz/mNntgk8Kwo6cI3aJ1d6CpNBHEyJWgg4Kfc%3D&id=chamo:246381;>

5. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Т. 2, 4. / В. И. Смирнов. - М.: Наука, 1981.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=j7Ji3eIfSGcdLI5ZzXJNS8xpB5asF4A0RPZxsjV9%2BYM%3D%3BFyysmf9rL2fan78lYQ1PnA%3D%3D%3BOKcgBt2lnhHVc3dnCPV1iq9Mf%2B5fNp9KoyvGUBuJMzJ2P1ZTAvqftsS6NkiPouSyZ2OVgx%2Bq4rrLUfSgojBn%2BESQ5bKxoPxIP7AzokYwu6g%3D&id=chamo:44017;>

6. Тихонов А. Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. / А. Н Тихонов. - М.: Наука, 1977. - 735 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=4pBDdqVFvfkqInEANiX3V3B20Qh0AezQxZUY/O60zxE%3D%3B6QcDHaMzXKcIAUWtEetLmQ%3D%3D%3B/b6UU16v/tth/PB8lhQL3SBP5kkWNE7i%2Br5QeVaBSaB/vTUnvQEjOTxylaoieivslEk98c3D/ftkQC/4Fi0%2BzFnD%2BdN9n6qaYtMPENkCj5s%3D&id=chamo:245499>;

7. Электронная библиотека на CD. Математическая физика. – М.: РХД, 2001.

8. Владимиров В. С., Жаринов В. В. Уравнения математической физики. / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. – М.: Физматлит 2003.
<http://znanium.com/go.php?id=169279>;

9. Свешников А. Г., Боголюбов А. Н., Кравцов В.В. Лекции по математической физике: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. / А. Г. Свешников, А. Н. Боголюбов, В. В. Кравцов. — М.: Изд-во МГУ, 2004. — 416 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=PNc5dR11758hRKxYwCYMABe1qX6gxBYzeVbDzyiF2no%3D%3BI9YRFO5eQ8a4wrndplJ%2BEA%3D%3D%3BvNzJJaCbPMv9L0IggLKnfzxxR1ZURJCFBp3kip5r1F9w82Zw/STCMbJSSGqgDFI/DJWLxwA%2BL5ajOiP4oQF9siPU2QuP3Y4b%2BzmnuC5zFQOg%3D&id=chamo:7022>;

10. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики: Учебник. 7-е изд. / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 798 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=VH7FmcPOh1r5Jmv4stMKEza6f74fir17ihNIGshSktI%3D%3ByUWVz02mTjMkah82IsM7jQ%3D%3D%3BZUcUIkeBUYGxQ23FKmjEvfC9yQgv9CW98Vq5kiKYmNQxq8DcqIC%2BR4YXfkPxShL2nP2EQPfyZNL0jv1eYpN/rvHulfT%2B3z5IS2DTxXIVis0%3D&id=chamo:7963>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Мельников Ю.Б., Мельникова Н.В., Голикова Е.А. Справочник: интегралы, дифференциальные уравнения, специальные функции: Методические указания по курсу "Высшая математика". - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. - 44 с. Режим доступа : <http://window.edu.ru/resource/481/28481>

2. Балакин А.Б. Три лекции по теории функций Бесселя: Учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 39 с. Режим доступа : <http://window.edu.ru/resource/705/69705>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Важной является самостоятельная работа по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его.

Методические указания по сдаче зачета.

Зачеты принимаются ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора филиала по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Зачетные ведомости являются основными первичными документами по учету успеваемости студентов. Администраторы образовательных программ

до начала процедуры приема зачетов и экзаменов формируют зачетно-экзаменационные ведомости.

При явке на экзамены и зачеты студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента, а именно: название дисциплины записывается полностью, без сокращений, в соответствии с учебным планом, также указывается фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись, трудоемкость дисциплины, указанная в зачетно-экзаменационной ведомости или листе.

В зачетную книжку студента и в экзаменационную ведомость вносятся только положительные оценки, неудовлетворительные оценки вносятся только в экзаменационную ведомость. При заполнении ведомости не допускаются прочерки или незаполненные графы. Неявка студента на зачет без уважительной причины может быть засчитана как получение неудовлетворительной оценки, при этом в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам зачетов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право в течение следующего рабочего дня подать заявление, согласованное с руководителем ООП, на имя директора Школы (филиала) с просьбой о передаче экзамена комиссии. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе не менее 3 профильных преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время передачи экзамена комиссии, является окончательной.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется мультимедийное оборудование, компьютерный класс, оснащенный следующим программным обеспечением: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Уравнения математической физики»
Направление подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии
профиль «Физика атомного ядра и частиц»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

№	Дата/сроки выполнения 4 курс, 7 семестр	Вид самостоятельной работы	Форма контроля	Нормы времени на выполнение
1	1 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	2 часа
2	2 неделя	Подготовка к контрольной работе.	Письменная работа	4 часа
3	3 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	2 часа
4	4 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
5	5 неделя	Подготовка к контрольной работе.	Письменная работа	4 часа
6	6 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	2 часа
7	7 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	2 часа
8	8 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	2 часа
9	9 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
10	10 неделя	Подготовка к контрольной работе.	Письменная работа	4 часа
11	11 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
12	12 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
13	13 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
14	14 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
15	15 неделя	Подготовка к семинарским занятиям.	Работа на семинарских занятиях	4 часа

		Подготовка к контрольной работе.		
16	16 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
17	17 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	Работа на семинарских занятиях	3 часа
18	18 неделя	Подготовка к контрольной работе.	Письменная работа	4 часа
19		Подготовка к экзамену	Экзамен	36 часов

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа помогает студентам:

1. овладеть знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.);
- составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.;
- работа со справочниками и др. справочной литературой;
- использование компьютерной техники и Интернета и др.;

2. закреплять и систематизировать знания:

- работа с конспектом лекции;
- обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей;
- подготовка плана;

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Работа с литературными источниками

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой.

Для са

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к конспекту для практических занятий:

1. Должен быть в отдельной тетради, подписанный.

2. Обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников.

3. Отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы).

4. Иметь по ним аргументированные выводы. Слово «аргументированные» является ключевым. Главное - доказуемость выводов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- Работа на семинарских занятиях .

Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Уравнения математической физики»
Направление подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии
профиль «Физика атомного ядра и частиц»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	методы решения различных типов дифференциальных уравнений
	Умеет	использовать специальные математические функции при решении физических задач;
	Владеет	практическими знаниями применения математических функций для решения задач или уравнений, практическими навыками решения дифференциальных уравнений с частными производными
ПК-5. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок	Знает	Знает требования к оформлению контрольных заданий по практическим заданиям
	умеет	Умеет оформлять контрольные задания
	владеет	Владеет техникой оформления контрольных заданий

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 1-3
Умеет			Контрольная работа (ПР-2)		
Владеет					
2	Раздел 2 Уравнения	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 4-8

	гиперболического типа		Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
3	Раздел 3 Уравнения параболического типа	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 9-11
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
4	Раздел 4 Уравнения эллиптического типа.	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 12
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
5	Раздел 5 Цилиндрические функции	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 13-15
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
6	Раздел 6 Сферические функции	ОПК-1 ПК-5	Знает	Устный опрос (УО-1)	Экзамен, вопросы № 16-26
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Уравнения математической физики»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

<p>ОПК-1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>базовые знания фундаментальных разделов математики,</p>	<p>Знание определений основных понятий методов математической физики;</p>	<p>способность дать определения основных понятий методов математической физики;</p>
			<p>базовые знания фундаментальных разделов математики, Знание определений основных понятий методов математической физики;</p>	<p>способность дать определения основных понятий методов математической физики; знать специальные функции и их применение в методах математической физики;</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>базовые знания фундаментальных разделов математики,</p>	<p>Умеет использовать базовые знания фундаментальных разделов математики и методов математической физики;</p>	<p>Умеет использовать определения основных понятий методов математической физики для решения физических задач.; Умеет использовать специальные функции в задачах математической физики;</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>Методами интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости и моделей</p>	<p>Владение методами решения физических задач. Использовать специальные функции в задачах математической физики;</p>	<p>способность дать определения основных понятий методов математической физики; знать специальные функции и их применение в методах математической физики; Владеет методами решения задач математической физики;</p>

<p>ПК-5. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок</p>	Знает	Знает требования к оформлению контрольных заданий по практическим заданиям		
	умеет	Умеет оформлять контрольные задания		
	владеет	Владеет техникой оформления контрольных заданий		

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Методы контроля:

- Проведение контрольных работ.
- Тестирование.
- Экзамен.

Интерактивные формы проведения занятий:

- коллективное обсуждение методов решения задачи.
- коллективное построение моделей, описывающих физические задачи.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация уравнений с частными производными второго порядка.
2. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
3. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.
4. Уравнения гиперболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия. Редукция общей задачи.
5. Уравнения гиперболического типа. Метод распространяющихся волн.
6. Уравнения гиперболического типа. Метод разделения переменных. Однородные уравнения.
7. Уравнения гиперболического типа. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая задача.
8. Общая схема метода разделения переменных. Свойства собственных функций и собственных значений.
9. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.
10. Уравнения параболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия.
11. Уравнения параболического типа. Метод разделения переменных.
12. Колебания ограниченных объемов. Общая схема метода разделения переменных. Стоячие волны. Колебания прямоугольной мембраны.
13. Колебания круглой мембраны: разделение переменных и решение задачи.
14. Уравнение Бесселя. Представление решения степенными рядами. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя.
15. Различные типы цилиндрических функций. Функции Бесселя полуцелого порядка. Ортогональность и нормировка функций Бесселя. Сферические функции Бесселя и Неймана.
16. Полиномы Лежандра. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Лежандра. Свойства полиномов Лежандра.
17. Присоединенные функции Лежандра. Свойства присоединенных полиномов Лежандра.

18. Гармонические полиномы. Сферические функции. Свойства сферических функций.
19. Задача Дирихле для сферы. Проводящая сфера в поле точечного заряда.
20. Поляризация шара в однородном поле.
21. Собственные колебания сферы.
22. Внешняя краевая задача для сферы.
23. Полиномы Чебышева-Эрмита. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Чебышева-Эрмита. Свойства полиномов Чебышева-Эрмита.
24. Полиномы Чебышева-Лагерра. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Чебышева-Лагерра. Свойства полиномов Чебышева-Лагерра.
25. Обобщенные полиномы Чебышева-Лагерра.
26. Дельта-функция. Гамма- и бета-функции.

Критерии оценки на экзамене по дисциплине «Уравнения математической физики»

Оценка **«отлично»** ставится, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений,

процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для текущей аттестации

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.

Вариант 1

1. Дифференциальным уравнением в частных производных является

$$1. \frac{dy}{dx} = \frac{2xy}{x^2 + y^2} \quad 2. x^2 dx + z^2 = 0 \quad 3. x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = z$$

2. Уравнение колебания струны

$$1. \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad 2. \frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad 3. \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a \frac{\partial u}{\partial x}$$

3. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

$$1. u^2 + x^2 = 4 \quad 2. u^2 + \frac{\partial u}{\partial x} = x^2 \quad 3. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

4. Какие условия для функции $u(x, t)$ являются начальными

$$1. u(1; t) = f(t) \quad 2. u(x, 0) = f(x) \quad 3. \left. \frac{\partial u}{\partial x} \right|_{x=1} = f(t)$$

5. Найти функцию $u(x, y)$, удовлетворяющую уравнению $\frac{\partial u}{\partial y} = 3$

$$1. u(x, y) = 3y + \varphi(x) \quad 2. u(x, y) = 3x + \varphi(y) \quad 3. u(x, y) = 3y + C$$

6. Согласно методу Фурье решение дифференциального уравнения теплопроводности находят в виде

$$1. u(x, t) = \frac{X(x)}{T(t)} \quad 2. u(x, t) = X(x)T(t) \quad 3. u(x, t) = xt$$

Расчетно-графическая работа

1. Решить задачу о собственных значениях (задачу Штурма-Лиувилля)

$$x'' + \lambda x = 0, x(0) = 0, x(l) = 0$$

$$1. X(x) = A \cos \sqrt{\lambda} x + B \sin \sqrt{\lambda} x$$

2.

$$X(x) = A + B e^{-\sqrt{\lambda} x}$$

$$3. \lambda_n = \frac{\pi^2 n^2}{l^2}, X_n(x) = B \sin \frac{\pi n}{l} x, n = 1, 2, \dots$$

2. Уравнение теплопроводности для стационарного случая

$$1. \frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad 2. \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0 \quad 3. \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$$

3. Уравнение гиперболического типа

$$1. u_{xx} - u_{yy} = F$$

$$2. u_{xx} + u_{yy} = F$$

$$3. u_{xx} = F$$



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по дисциплине «Уравнения математической физики»
Направление подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технологии
профиль «Физика атомного ядра и частиц»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

1. Н.Я. Александрова Сборник задач по методам математической физики. - Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014. 34 с.
2. Н.Я. Александрова Сборник задач по методам математической физики. В 2 ч. Ч. 1- Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014 36 с.
3. Н.Я. Александрова Сборник задач по методам математической физики. В 2 ч. Ч. 2- Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2014 46 с.