



Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический
университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан факультета магистерской
подготовки


_____ Р.К. Ашуралиева
подпись ИОФ

20 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического совета
К.Э.н., доцент


_____ Н.С. Суракатов
подпись ИОФ

25 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **Б1.Б.3 Методы математической физики**
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления **21.04.01 – Нефтегазовое дело**
шифр и полное наименование направления

по магистерской программе **Разработка нефтяных месторождений**

факультет **магистерской подготовки**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **высшей математики**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) **магистр**

Форма обучения очная курс 1 семестр (ы) 1
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) **2 ЗЕТ (72ч)**

лекции - (час); экзамен -
(семестр)

Практические (семинарские) занятия **34** (час); зачет **1**
(семестр)

Лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа **38** (час);
курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).


Зав. кафедрой ВМ



подпись

А.М. Нурмагомедов
ИОФ

Начальник УО



подпись

Э.В. Магомаева
ИОФ


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.04.01 – «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Разработка нефтяных месторождений».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БНГС от 03.09.2018 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой по данному направлению (профилю)



подпись



ИОФ

ОДОБРЕНО

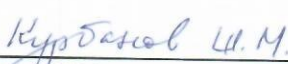
Методической комиссией по укрупненной группе направления подготовки

21.04.01 Разработка нефтяных месторождений
шифр и полное наименование направления

Председатель МК



подпись



ИОФ

10 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

Абилова Ф.В., к.ф.-м.н.,
доцент

ФИО, уч.степень, уч. звание



подпись

1. Цели и задачи дисциплины (модуля) «Дополнительные главы математики».

1.1 Цель дисциплины

- овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками;
- усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью;
- развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску;
- развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.

1.2 Учебные задачи дисциплины

- обучить стандартным методам решения теоретических и прикладных задач и области их применения;
- использовать основные понятия и их свойства при постановке и решении теоретических и прикладных задач;
- совершенствовать у учащихся логическое и математическое мышление;
- дать навыки использования математических методов для решения задач и разработки объектов в профессиональной деятельности.

2. Место в структуре ООП магистратуры дисциплины (модуля) «Методы математической физики».

Программа дисциплины «Методы математической физики» относится к базовой части учебного плана.

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки магистров. Дисциплина «Методы математической физики» формирует набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Методы математической физики» магистр должен знать основы таких дисциплин, как информатика, физика, вычислительная математика. Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы математической физики», могут быть использованы для последующего усвоения общеинженерных и профессиональных дисциплин, при прохождении практик (учебной, производственной) и выполнении выпускных магистерских работ по направлению подготовки 21.04.01 – «Нефтегазовое дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Методы математической физики»

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-1);
- способность анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования (ПК-18);
- способность конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефте-газодобычи и транспорта нефти и газа (ПК-21);
- способность применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве (ПК-23).

В результате изучения дисциплины «Методы математической физики» студент должен:

знать: основные методы решения краевых задач, свойства решений этих задач; - краевые задачи, порождающие специальные функции, свойства специальных функций; - условия, обеспечивающие существование, единственность и корректность поставленных краевых задач; - основные способы перехода от описания одних физических процессов к описанию других;

уметь: сопоставлять физическим процессам различных типов одинаковое математическое описание, - определять тип полученных краевых задач; - правильно подбирать замену переменных, сводить дифференциальные уравнения к каноническому виду, - формулировать краевые и начальные условия так, чтобы поставленная задача имела решение, причем единственное и корректное;

владеть: основными методами и способами получения решений краевых задач трех основных типов; сведениями об основных специальных функциях; навыками работы с дифференциальными уравнениями в частных производных.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Методы математической физики».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы – 72 часа, в том числе практических – 34 часа, СРС – 38 часов; форма отчетности – зачет.

4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы.	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах).			Формы текущего контроля успеваемости (по срокам аттестации) в семестре. Форма промежуточной аттестации (по семестрам).
				лк	пз	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ТЕМА: «Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики». 1. Предмет и методы математической физики. 2. Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами.	I	1		2	2	Входная контрольная работа.
2	ТЕМА: «Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики».		2		2	2	

	<p>1. Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам.</p> <p>2. Понятие характеристического дифференциального уравнения.</p>						
3	<p>ТЕМА: «Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики».</p> <p>1. Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов.</p> <p>2. Постановка задачи о поперечных колебаниях струны с двумя закрепленными концами при малых отклонениях от положения равновесия. Вывод одномерного волнового уравнения.</p>	3	2	2	2		
4	<p>ТЕМА: «Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики».</p> <p>1. Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне. Вывод одномерного уравнения теплопроводности.</p> <p>2. Понятие о начальных и граничных условиях 1-го (условия Дирихле), 2-го (условия Неймана) и 3-го рода.</p> <p>3. Частные предельные случаи постановок краевых задач (задачи на бесконечной и полубесконечной прямой и задача без начальных условий).</p>	4	2	2	2		
5	<p>ТЕМА: «Уравнения гиперболического типа».</p> <p>1. Получение и решение характеристического уравнения для волнового уравнения; построение соответствующего</p>	5	2	2	2		Аттестационная контрольная работа №1.

	<p>простейшего ДУЧП канонического вида.</p> <p>2. Вывод формулы Даламбера и ее физическая интерпретация (принцип суперпозиции двух волн).</p>					
6	<p>ТЕМА: «Уравнения гиперболического типа».</p> <p>1. Понятие о характеристическом треугольнике.</p> <p>2. Обобщение формулы Даламбера для неоднородного волнового уравнения.</p> <p>3. Иллюстрация метода Фурье на примере задачи о колебании струны с закрепленными концами; построение соответствующей задачи Штурма-Лиувилля и нахождение ее собственных значений и функций.</p>	6	2	2		
7	<p>Тема: «Уравнения гиперболического типа».</p> <p>1. Представление решения задачи о колебании струны с закрепленными концами в виде функционального ряда.</p> <p>2. Понятие о коэффициентах Фурье. Достаточные условия сходимости указанного ряда.</p>	7	2	2		
8	<p>ТЕМА: «Уравнения параболического типа».</p> <p>1. Общая 1-я краевая задача для неоднородного одномерного уравнения теплопроводности.</p> <p>2. Получение решения 1-ой краевой задачи для одномерного уравнения теплопроводности с неоднородными краевыми условиями методом Фурье; достаточные условия непрерывности указанного решения.</p> <p>3. Функция мгновенного точечного источника (температурного влияния), ее физический смысл.</p>	8	2	4		
9	<p>ТЕМА: «Уравнения параболического типа».</p>	9	2	2		

	<p>1. Теорема о неотрицательности функции мгновенного точечного источника.</p> <p>2. Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой; ее качественное (содержательное) отличие от соответствующей задачи на бесконечной прямой.</p> <p>3. Представление решения указанной задачи в виде суммы решений двух вспомогательных краевых задач, учитывающих влияние лишь начальных и граничных условий соответственно.</p>					
10	<p>ТЕМА: «Уравнения параболического типа».</p> <p>1. Вывод формулы решения первой краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой. Ее иллюстрация на содержательном примере.</p> <p>2. Содержательный смысл задач без начальных условий. 1-я краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечном стержне (с одним граничным условием). Формула Эйлера, связывающая функции синус, косинус и экспоненту.</p>	10	2	4	Аттестационная контрольная работа №2.	
11	<p>ТЕМА: «Уравнения параболического типа».</p> <p>1. Решение 1-ой краевой задачи для уравнения теплопроводности на ограниченном отрезке (с двумя граничными условиями).</p> <p>2. Задача о распространении температурных колебаний в почве.</p> <p>3. Физическая интерпретация формулы, описывающей распространение температурной волны в почве: 1-й, 2-й</p>	11	2	2		

	и 3-й законы Фурье. Пример, иллюстрирующий использование указанной формулы.					
12	<p>ТЕМА: «Уравнения эллиптического типа».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физические процессы, приводящие к уравнениям эллиптического типа. 2. Уравнение Лапласа; понятие гармонической функции. Стационарное, тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. 3. Уравнение Лапласа в полярной, цилиндрической и сферической системах координат. 	12	2	2		
13	<p>ТЕМА: «Специальные функции математической физики».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интеграл вероятности. Функции Бесселя. 2. Функция Вебера. Представление функции Вебера в виде ряда. 3. Рекуррентные формулы для функций Бесселя. Интегральные представления для цилиндрических функций. Примеры использования интегрального представления Пуассона. 	13	2	2		
14	<p>ТЕМА: «Специальные функции математической физики».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Асимптотические представления цилиндрических функций для больших значений аргумента. Модифицированные цилиндрические функции. 2. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями. 	14	2	2		

15	<p>ТЕМА: «Специальные функции математической физики».</p> <p>1. Разложение функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини.</p> <p>2. Приложения цилиндрических функций в математической физике.</p>	15	2	2	2	Аттестационная контрольная работа №3
16	<p>ТЕМА: «Специальные функции математической физики».</p> <p>1. Решение задачи Дирихле для цилиндра. Сферические функции. Полиномы Лежандра.</p> <p>2. Производящая функция для полиномов Лежандра.</p> <p>3. Рекуррентные формулы для полиномов Лежандра.</p>	16	2	2	2	
17	<p>ТЕМА: «Специальные функции математической физики. Эйлеровы интегралы».</p> <p>1. Задача ШтурмаЛиувилля, связанная с полиномами Лежандра.</p> <p>2. Вычисление нормы для полиномов Лежандра.</p> <p>3. Приложения полиномов Лежандра в математической физике.</p>	17	2	2	2	
	Итого		34	38	38	зачет

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лк из рабочей программы.	Наименование практического занятия.	Количество часов.	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы).
1	2	3	4	5
1	1	Предмет и методы математической физики. Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20
2	2	Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам. Понятие характеристического дифференциального уравнения.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
3	3	Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов. Постановка задачи о поперечных колебаниях струны с двумя закрепленными концами при малых отклонениях от положения равновесия. Вывод одномерного волнового уравнения.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17
4	4	Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне. Вывод одномерного уравнения теплопроводности. Понятие о начальных и граничных условиях 1-го (условия Дирихле), 2-го (условия Неймана) и 3-го рода. 3. Частные предельные случаи постановок краевых задач (задачи на	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20

		бесконечной и полубесконечной прямой и задача без начальных условий).		
5	5	Получение и решение характеристического уравнения для волнового уравнения; построение соответствующего простейшего ДУЧП канонического вида. Вывод формулы Даламбера и ее физическая интерпретация (принцип суперпозиции двух волн).	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
6	6	Понятие о характеристическом треугольнике. Обобщение формулы Даламбера для неоднородного волнового уравнения. Иллюстрация метода Фурье на примере задачи о колебании струны с закрепленными концами; построение соответствующей задачи Штурма-Лиувилля и нахождение ее собственных значений и функций.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17
7	7	Представление решения задачи о колебании струны с закрепленными концами в виде функционального ряда. Понятие о коэффициентах Фурье. Достаточные условия сходимости указанного ряда.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20
8	8	Общая 1-я краевая задача для неоднородного одномерного уравнения теплопроводности. Получение решения 1-ой краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности с однородными краевыми условиями методом Фурье; достаточные условия непрерывности указанного решения. Функция мгновенного точечного источника (температурного влияния), ее физический смысл.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
9	9	Теорема о неотрицательности функции мгновенного точечного источника. Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой; ее качественное (содержательное) отличие от соответствующей задачи на	2	1, 10, 11, 12, 16, 17

		бесконечной прямой. Представление решения указанной задачи в виде суммы решений двух вспомогательных краевых задач, учитывающих влияние лишь начальных и граничных условий соответственно.		
10	10	Вывод формулы решения первой краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой. Ее иллюстрация на содержательном примере. Содержательный смысл задач без начальных условий. 1-я краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечном стержне (с одним граничным условием). Формула Эйлера, связывающая функции синус, косинус и экспоненту.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20
11	11	Решение 1-ой краевой задачи для уравнения теплопроводности на ограниченном отрезке (с двумя граничными условиями). Задача о распространении температурных колебаний в почве. Физическая интерпретация формулы, описывающей распространение температурной волны в почве: 1-й, 2-й и 3-й законы Фурье. Пример, иллюстрирующий использование указанной формулы.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
12	12	Физические процессы, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнение Лапласа; понятие гармонической функции. Стационарное, тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. Уравнение Лапласа в полярной, цилиндрической и сферической системах координат.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17
13	13	Интеграл вероятности. Функции Бесселя. Функция Вебера. Представление функции Вебера в виде ряда. Рекуррентные формулы для функций Бесселя. Интегральные представления для цилиндрических функций. Примеры использования интегрального представления Пуассона.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20

14	14	Асимптотические представления цилиндрических функций для больших значений аргумента. Модифицированные цилиндрические функции. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
15	15	Разложение функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини. Приложения цилиндрических функций в математической физике.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17
16	16	Решение задачи Дирихле для цилиндра. Сферические функции. Полиномы Лежандра. Производящая функция для полиномов Лежандра. Рекуррентные формулы для полиномов Лежандра.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17
17	17	Задача Штурма-Лиувилля, связанная с полиномами Лежандра. Вычисление нормы для полиномов Лежандра. Приложения полиномов Лежандра в математической физике.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18
		Итого	34	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения.	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации.	Формы контроля СРС.
1	2	3	4	5
1	Предмет и методы математической физики. Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20	ПЗ, АКР, РГР

2	<p>Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам. Понятие характеристического дифференциального уравнения.</p>	2	3, 4, 6, 8, 14, 18	ПЗ, АКР, РГР
3	<p>Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов. Постановка задачи о поперечных колебаниях струны с двумя закрепленными концами при малых отклонениях от положения равновесия. Вывод одномерного волнового уравнения.</p>	2	1, 10, 11, 12, 16, 17	ПЗ, АКР, РГР
4	<p>Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне. Вывод одномерного уравнения теплопроводности. Понятие о начальных и граничных условиях 1-го (условия Дирихле), 2-го (условия Неймана) и 3-го рода. 3. Частные предельные случаи постановок краевых задач (задачи на бесконечной и полубесконечной прямой и задача без начальных условий).</p>	4	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20	ПЗ, АКР, РГР
5	<p>Получение и решение характеристического уравнения для волнового уравнения; построение соответствующего простейшего ДУЧП канонического вида. Вывод формулы Даламбера и ее физическая интерпретация (принцип суперпозиции двух волн).</p>	2	3, 4, 6, 8, 14, 18	ПЗ, АКР, РГР

6	<p>Понятие о характеристическом треугольнике. Обобщение формулы Даламбера для неоднородного волнового уравнения. Иллюстрация метода Фурье на примере задачи о колебании струны с закрепленными концами; построение соответствующей задачи Штурма-Лиувилля и нахождение ее собственных значений и функций.</p>	2	1, 10, 11, 12, 16, 17	ПЗ, АКР, РГР
7	<p>Представление решения задачи о колебании струны с закрепленными концами в виде функционального ряда. Понятие о коэффициенте Фурье. Достаточные условия сходимости указанного ряда.</p>	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20	ПЗ, АКР, РГР
8	<p>Общая 1-я краевая задача для неоднородного одномерного уравнения теплопроводности. Получение решения 1-ой краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности с однородными краевыми условиями методом Фурье; достаточные условия непрерывности указанного решения. Функция мгновенного точечного источника (температурного влияния), ее физический смысл.</p>	2	3, 4, 6, 8, 14, 18	ПЗ, АКР, РГР
9	<p>Теорема о неотрицательности функции мгновенного точечного источника. Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой; ее качественное (содержательное) отличие от соответствующей задачи на бесконечной</p>	2	1, 10, 11, 12, 16, 17	ПЗ, АКР, РГР

	прямой. Представление решения указанной задачи в виде суммы решений двух вспомогательных краевых задач, учитывающих влияние лишь начальных и граничных условий соответственно.			
10	Вывод формулы решения первой краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой. Ее иллюстрация на содержательном примере. Содержательный смысл задач без начальных условий. 1-я краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечном стержне (с одним граничным условием). Формула Эйлера, связывающая функции синус, косинус и экспоненту.	4	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20	ПЗ, АКР, РГР
11	Решение 1-ой краевой задачи для уравнения теплопроводности на ограниченном отрезке (с двумя граничными условиями). Задача о распространении температурных колебаний в почве. Физическая интерпретация формулы, описывающей распространение температурной волны в почве: 1-й, 2-й и 3-й законы Фурье. Пример, иллюстрирующий использование указанной формулы.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18	ПЗ, АКР, РГР
12	Физические процессы, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнение Лапласа; понятие гармонической функции. Стационарное, тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. Уравнение Лапласа в	2	1, 10, 11, 12, 16, 17	ПЗ, АКР, РГР

	полярной, цилиндрической и сферической системах координат.				
13	Интеграл вероятности. Функции Бесселя. Функция Вебера. Представление функций Вебера в виде ряда. Рекуррентные формулы для функций Бесселя. Интегральные представления для цилиндрических функций. Примеры использования интегрального представления Пуассона.	2	1, 2, 5, 7, 9, 13, 15, 19, 20		ПЗ, АКР, РГР
14	Асимптотические представления цилиндрических функций для больших значений аргумента. Модифицированные цилиндрические функции. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18		ПЗ, АКР, РГР
15	Разложение функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини. Приложения цилиндрических функций в математической физике.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17		ПЗ, АКР, РГР
16	Решение задачи Дирихле для цилиндра. Сферические функции. Полиномы Лежандра. Производящая функция для полиномов Лежандра. Рекуррентные формулы для полиномов Лежандра.	2	1, 10, 11, 12, 16, 17		ПЗ, АКР, РГР
17	Задача Штурма-Лиувилля, связанная с полиномами Лежандра. Вычисление нормы для полиномов Лежандра. Приложения полиномов Лежандра в математической физике.	2	3, 4, 6, 8, 14, 18		ПЗ, АКР, РГР
	Итого	38			

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины (модуля) «Методы математической физики»

На протяжении изучения всего курса необходимо уделять особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности. В целом, следует стремиться к широкому использованию прогрессивных, эффективных и инновационных методов, таких как:

ГРУППОВАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научного познания и развитие творческой деятельности.

КОМПЕТЕНТНОСНЫЙ ПОДХОД – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях. Тип (набор) этих ситуаций зависит от типа (специфики) образовательного учреждения, для профессиональных образовательных учреждений – от видов деятельности определяемых стандартом специальности будущих специалистов.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД – подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ – организация образовательного процесса, при котором учебная информация разделяется на модули (относительно законченные и самостоятельные единицы, части информации). Совокупность нескольких модулей позволяет раскрывать содержание определённой учебной темы или даже всей учебной дисциплины. Модули могут быть целевыми (содержат сведения о новых явлениях, фактах), информационными (материалы учебника, книги), операционными (практические упражнения и задания). Модульное обучение способствует активизации самостоятельной учебной и практической деятельности учащихся.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД - подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

РАЗВИВАЮЩЕЕ ОБУЧЕНИЕ - ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и на их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)
«Методы математической физики»**

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов контрольной работы по проверке входных знаний студентов.

1. Элементы элементарной математики.
2. Элементы линейной алгебры.
3. Элементы аналитической геометрии.
4. Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной.
5. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной.
6. Элементы дифференциального исчисления функции многих переменных.
7. Элементы интегрального исчисления функции многих переменных.
8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
10. Системы дифференциальных уравнений.

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов текущих аттестационных контрольных работ

Аттестационная контрольная работа №1.

ТЕМА: «Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики».

1. Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами.
2. Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам.
3. Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов.
4. Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне. Вывод одномерного уравнения теплопроводности.
5. Частные предельные случаи постановок краевых задач.

Аттестационная контрольная работа №2.

ТЕМА: «Уравнения гиперболического и параболического типа».

1. Обобщение формулы Даламбера для неоднородного волнового уравнения.
2. Иллюстрация метода Фурье на примере задачи о колебании струны с закрепленными концами.
3. Представление решения задачи о колебании струны с закрепленными концами в виде функционального ряда.
4. Получение решения 1-ой краевой задачи для однородного уравнения

- теплопроводности с однородными краевыми условиями методом Фурье.
5. Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой; ее отличие от соответствующей задачи на бесконечной прямой.
 6. Задача о распространении температурных колебаний в почве.

Аттестационная контрольная работа №3.

ТЕМА: «Специальные функции математической физики».

1. Интеграл вероятности. Функции Бесселя.
2. Функция Вебера. Представление функции Вебера в виде ряда.
3. Рекуррентные формулы для функций Бесселя. Интегральные представления для цилиндрических функций.
4. Асимптотические представления цилиндрических функций для больших значений аргумента. Модифицированные цилиндрические функции.
5. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями.
6. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с полиномами Лежандра. Вычисление нормы для полиномов Лежандра.

ПЕРЕЧЕНЬ

тем типовых расчетов.

1. Классификация, канонические формы и методы решения уравнений и краевых задач математической физики.
2. Уравнения гиперболического типа.
3. Уравнения параболического типа.
4. Специальные функции математической физики

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов по текущим аттестациям на зачете.

1. Предмет и методы математической физики.
2. Дифференциальные уравнения в частных производных, их классификация по форме: линейные, нелинейные и квазилинейные, однородные и неоднородные, с постоянными и с переменными коэффициентами.
3. Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам.
4. Понятие характеристического дифференциального уравнения.
5. Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения и соответствующих канонических форм уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов.

6. Постановка задачи о поперечных колебаниях струны с двумя закрепленными концами при малых отклонениях от положения равновесия. Вывод одномерного волнового уравнения.
7. Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне. Вывод одномерного уравнения теплопроводности.
8. Понятие о начальных и граничных условиях 1-го (условия Дирихле), 2-го (условия Неймана) и 3-го рода.
9. Частные предельные случаи постановок краевых задач (задачи на бесконечной и полубесконечной прямой и задача без начальных условий).
10. Получение и решение характеристического уравнения для волнового уравнения; построение соответствующего простейшего ДУЧП канонического вида.
11. Вывод формулы Даламбера и ее физическая интерпретация (принцип суперпозиции двух волн).
12. Понятие о характеристическом треугольнике. Обобщение формулы Даламбера для неоднородного волнового уравнения. Иллюстрация метода Фурье на примере задачи о колебании струны с закрепленными концами; построение соответствующей задачи Штурма-Лиувилля и нахождение ее собственных значений и функций.
13. Представление решения задачи о колебании струны с закрепленными концами в виде функционального ряда. Понятие о коэффициентах Фурье. Достаточные условия сходимости указанного ряда.
14. Общая 1-я краевая задача для неоднородного одномерного уравнения теплопроводности. Получение решения 1-ой краевой задачи для однородного уравнения теплопроводности с однородными краевыми условиями методом Фурье; достаточные условия непрерывности указанного решения.
15. Функция мгновенного точечного источника (температурного влияния), ее физический смысл.
16. Теорема о неотрицательности функции мгновенного точечного источника. Первая краевая задача для однородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой; ее качественное (содержательное) отличие от соответствующей задачи на бесконечной прямой.
17. Вывод формулы решения первой краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой. Ее иллюстрация на содержательном примере.
18. Задача о распространении температурных колебаний в почве. Физическая интерпретация формулы, описывающей распространение температурной волны в почве: 1-й, 2-й и 3-й законы Фурье.
19. Физические процессы, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Уравнение Лапласа; понятие гармонической функции.
20. Стационарное, тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. Уравнение Лапласа в полярной, цилиндрической и сферической системах координат.
21. Интеграл вероятности. Функции Бесселя. Функция Вебера. Представление функции Вебера в виде ряда. Рекуррентные формулы для функций Бесселя. Интегральные представления для цилиндрических функций.

22. Асимптотические представления цилиндрических функций для больших значений аргумента. Модифицированные цилиндрические функции. Задача Штурма-Лиувилля, связанная с цилиндрическими функциями.
23. Разложение функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини.
24. Приложения цилиндрических функций в математической физике. Решение задачи Дирихле для цилиндра. Сферические функции.
25. Полиномы Лежандра. Производящая функция для полиномов Лежандра. Рекуррентные формулы для полиномов Лежандра.

ПЕРЕЧЕНЬ

вопросов контрольной работы по проверке остаточных знаний студентов.

1. Предмет и методы математической физики.
2. Дифференциальные уравнения в частных производных.
3. Формулы преобразования линейного ДУЧП 2-го порядка с двумя переменными к новым координатам.
4. Понятие характеристического дифференциального уравнения.
5. Получение общих интегралов характеристического дифференциального уравнения.
6. Постановка задачи о поперечных колебаниях струны
7. Постановка задачи о распространении тепла в однородном стержне.
8. Частные предельные случаи постановок краевых задач.
9. Получение и решение характеристического уравнения для волнового уравнения; построение соответствующего простейшего ДУЧП канонического вида.
10. Вывод формулы Даламбера и ее физическая интерпретация.
11. Понятие о характеристическом треугольнике.
12. Понятие о коэффициентах Фурье.
13. Функция мгновенного точечного источника, ее физический смысл.
14. Вывод формулы решения первой краевой задачи для неоднородного уравнения теплопроводности на полубесконечной прямой.
15. Задача о распространении температурных колебаний в почве.
16. Физические процессы, приводящие к уравнениям эллиптического типа.
17. Уравнение Лапласа; понятие гармонической функции.
18. Стационарное, тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. Уравнение Лапласа в полярной, цилиндрической и сферической системах координат.
19. Разложение функции в ряды Фурье-Бесселя и Дини.
20. Полиномы Лежандра. Производящая функция для полиномов Лежандра.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
«Методы математической физики»
Рекомендуемая литература и источники информации.

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	ПЗ, СРС	Высшая математика. Учебник. Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисление.	Бугров Я.С.	М.: Дрофа 2007	150	5
2	ПЗ, СРС	Высшая математика. Базовый курс: Учебное пособие.	Шипачев В.С.	М.: Юрайт 2011	1	1
3	ПЗ, СРС	Задачник по высшей математике. Учебное пособие для вузов. Второе издание.	Шипачев В.С.	М.: Высшая школа 2007	10	3
4	ПЗ, СРС	Уравнения математической физики. Учебное пособие.	Марченко В.М., Пыжова О.Н	Минск: БГТУ 2013	2	1
5	ПЗ, СРС	Дискретная математика и математическая логика. Учебник.	Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф.	М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана 2004	4	1
6	ПЗ, СРС	Дискретная математика. Учебное пособие.	Редькин Н.П.	СПб., изд. Лань 2003	2	1

7	ПЗ, СРС	Методы математической физики.	Гангнус Ю.С.	Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012	1	1
8	ПЗ, СРС	Уравнения математической физики.	Владимиров В.С., Жаринов В.В.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008	5	1
9	ПЗ, СРС	Уравнения математической физики.	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	М: Наука, 2000	10	2
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
10	ПЗ, СРС	Математический анализ. Курс лекций для студентов направления подготовки бакалавров 080100.62 «Экономика». Часть III.	Абилова Ф.В., Абилов М.В.	Мах.: ДГТУ 2012	9	40
11	ПЗ, СРС	Математический анализ. Курс лекций для студентов направления подготовки бакалавров 080100.62 «Экономика». Часть IV.	Абилова Ф.В., Абилов М.В.	Мах.: ДГТУ 2012	9	40
12	ПЗ, СРС	Специальные функции и их приложения.	Лебедев Н.Н.	С-Пб., М., Краснодар: Лань, 2010.	1	1
13	ПЗ, СРС	Сборник задач по математической физике.	Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н.	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004	1	10
Интернет-ресурсы						
1	2	3	4			
14	ПЗ, СРС	http://www.twirpx.com/files/mathematics/algebra/	Сайт математического анализа			

		analysis/	
15	ПЗ, СРС	http://mathserfer.com/theory.php?tema=matan	Сайт математического анализа
16	ПЗ, СРС	http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/5193	Сайт математического анализа
17	ПЗ, СРС	http://www.benran.ru/	Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук.
18	ПЗ, СРС	http://www.lib.mexmat.ru	Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
19	ПЗ, СРС	http://lib.mexmat.ru/books/7134	Электронный ресурс. Уравнения математической физики
20	ПЗ, СРС	http://lib.mexmat.ru/books/2783	Электронный ресурс. Уравнения математической физики



зав. библиотекой

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Методы математической физики»

Материально-техническая база включает в себя:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература, экономическая научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 21.04.01 – «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Разработка нефтяных месторождений».

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению (специальности)



подпись, ФИО, должность

