

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
ФГБОУ ВО «МГТУ»
М.В. Васёха



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.Б.18 Прикладные задачи математической физики <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства <small>код и наименование направления подготовки /специальности/</small>
Направленность/специализация	специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства» <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	специалист <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	кафедра математики, информационных систем и программного обеспечения <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

д.ф.н., профессор каф. общей и прикладной физики

должность

подпись

Гнатюк В.С.

И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Кафедра общей и прикладной физики, протокол № 10.

наименование кафедры

07.06.19

дата

подпись

Гнатюк В.С.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой по направлению подготов-
ки/специальности

Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.2019

дата

подпись

Васеха М.В.

Ф.И.О.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.Б.18	Прикладные задачи математической физики	<p>Цель дисциплины - формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.</p> <p>Задачи дисциплины: изучение уравнений с частными производными, физический смысл краевых и начальных условий для различных технических задач, изучение приложений методов математической физики к нефтегазовым проблемам, тепло- и массопереносу.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать: основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья, классификацию и способы решения прикладных задач;</p> <p>Уметь: решать уравнения математической физики; формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов;</p> <p>Владеть: математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Теория поля. Гармоники, их свойства. Ряд Фурье. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье. Ряды Фурье четной и нечетной функции. Использование в вычислениях. Интеграл Фурье. Уравнения с частными производными первого порядка. Основные понятия и определения уравнений в частных производных (УЧП) 1-го порядка. Общее решение линейного однородного, неоднородного УЧП 1-го порядка. Решение задачи Коши. Уравнения с частными производными второго порядка. Физические задачи, приводящие к уравнению в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Приведение уравнений к каноническому виду. Типы краевых условий. Классификация краевых задач математической физики. Решение задач с различными граничными условиями для уравнения Лапласа, для уравнения теплопроводности, для уравнения колебаний струны в областях простейшей формы. Численные методы решения уравнений с частными производными.</p> <p>Реализуемые компетенции ОК–1, ПСК–2.3, ПСК–2.5</p> <p>Формы промежуточной аттестации Семестр 6 – зачет</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства.

Задачи дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков по численным методам.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины Прикладные задачи математической физики направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, представленных в таблице 2.

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОК-1: Способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Компетенция реализуется полностью	Знать: Основные законы, требуемые при ведении и моделирования различных математических расчетов. Уметь: анализировать полученную информацию из различных источников. Владеть: знаниями, требуемыми при ведении математических расчетов и моделирования.
2.	ПСК–2.3. Готовность демонстрировать владение физико-техническими средствами получения и анализа информации об объектах добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, необходимой для эффективного и безопасного ведения всех видов работ, включая объекты, реализующие морские и нефтегазовые технологии.	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «готовность демонстрировать владение физико-техническими средствами получения и анализа информации»	Знать: - физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; Уметь: - применять физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; Владеть: - методами решения расчетно-аналитических задач.

3.	ПСК–2.5. Готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства.	Компоненты компетенции частично относятся с содержанием дисциплины, компетенция реализуется в части «Готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи»	Знать: - физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; Уметь: - применять физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; Владеть: - методами решения расчетно-аналитических задач.
----	--	---	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс		Всего часов
	–	6	–		–	–	–		–	–	
Аудиторные часы											
Лекции	–	24	–	24	–	–	–	–	–	–	–
Практические работы	–	28	–	28	–	–	–	–	–	–	–
Лабораторные работы	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Часы на самостоятельную и контактную работу											
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Прочая самостоятельная и контактная работа	–	56	–	56	–	–	–	–	–	–	–
Подготовка к промежуточной аттестации	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего часов по дисциплине	–	108	–	108	–	–	–	–	–	–	–

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Зачет/зачет с оценкой	–	+/-	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Курсовая работа (проект)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Количество расчетно-графических работ	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий									Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	РГР	СРС	
ОК-1	+	-	+	-	-	+	-	+	+	Проверка конспекта, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, выполнение РГР.
ПСК-2.3	+	-	+	-	-	+	-	+	+	Проверка конспекта, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, выполнение РГР.
ПСК-2.5	+	-	+	-	-	+	-	+	+	Проверка конспекта, устный ответ на практическом занятии, выполнение контрольной работы, выполнение РГР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа.

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы планом не предусмотрены

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
6 семестр		
1	Теория поля. Основные характеристики. Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса.	4
2	Гармонический анализ. Гармоники, их свойства. Ряд Фурье для функций с периодом 2π и $2l$. Тригонометрический ряд Фурье для четных и нечетных функций. Амплитудный спектр.	4
3	Уравнения с частными производными первого порядка Основные понятия и определения уравнений в частных производных (УЧП) 1-го порядка (линейное, нелинейное, квазилинейное, однородное и неоднородное, частное и общее решение, задача Коши). Общее решение линейного однородного, неоднородного УЧП 1-го порядка. Решение задачи Коши.	4
4	Уравнения с частными производными второго порядка Физические задачи, приводящие к уравнению в частных производных. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Приведение уравнений к каноническому виду.	8
5	Решение задач с различными граничными условиями для уравнения Лапласа.	2
6	Решение задач с различными граничными условиями для уравнения теплопроводности.	2
7	Решение задач с различными граничными условиями для уравне-	2

	ния колебаний струны в областях простейшей формы.	
8	Численные методы решения уравнений с частными производными.	2
	Итого:	28

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта.

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины.

1. Методические указания по выполнению контрольных работ.
2. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.
3. Методические указания по самостоятельной работе студентов.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Уравнения математической физики : теория и практика : учебное пособие / составители В.Г. Абдрахманов, Г.Т. Булгакова. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 338 с. — ISBN 978-5-9765-1988-6. — Электронный ресурс // Электронно-библиотечная система «Лань», URL: <https://e.lanbook.com/book/122548>
2. Ильин, А.М. Уравнения математической физики : учебное пособие / А.М. Ильин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 192 с. — ISBN 978-5-9221-1036-5. — Электронный ресурс // Электронно-библиотечная система «Лань» URL: <https://e.lanbook.com/book/2181>

Дополнительная литература

3. Розендорн, Э.Р. Уравнения с частными производными : учебник / Э.Р. Розендорн, Е.С. Соболева, Г.М. Фатеева. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-9221-1756-2. — Электронный ресурс // Электронно-библиотечная система «Лань» URL: <https://e.lanbook.com/book/104991>

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Издательство Лань» (Договор № 19/159 от 28.05.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань») – <https://e.lanbook.com/>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0, 2009г. (договор ЛЦ-080000510 от 28.04.2009 г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: -персональные компьютеры «МАРТ» - 6 шт. -мониторы АОС F22 – 6 шт. Посадочных мест - 6
2.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
3.	109С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска - 1 шт.; Посадочных мест – 30

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	10	20	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 10 баллов; 75% - 15 баллов; 100 % - 20 баллов			
2.	Контрольная работа	20	30	10-ая неделя
	Одна к.р. – от 20 до 30 баллов. Отлично – 30 баллов, хорошо – 25 баллов, удовлетворительно – 20 баллов			
3.	Расчетно-графическая работа	30	50	14-ая неделя
	Одна РГР. – от 30 до 50 баллов. Отлично – 50 баллов, хорошо – 40 баллов, удовлетворительно – 30 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	15-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	