

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»



В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладные задачи математической физики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность: 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Специализации подготовки специалистов	«Физические процессы нефтегазового производства»
Квалификация выпускника	специалист
Специальное звание выпускника	горный инженер
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения	очная

Курс: 4. **Семестр:** 8

Трудоёмкость:

- кредитов по базовому учебному плану:	5 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану:	180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 8 Зачёт: - Курсовой проект: - Курсовая работа: -


Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Прикладные задачи математической физики» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «2050» от 24 декабря 2010 г; по специальности подготовки 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»
- компетентностной модели выпускника ООП по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», по специализации «Физические процессы нефтегазового производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», по специализации «Физические процессы нефтегазового производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: механика сплошных сред, горно-промышленная экология, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов, горные машины и оборудование, измерения в физическом эксперименте, материаловедение, физика, горное право, методы научных исследований, моделирование разработки месторождений нефти и газа, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики канд. физ.- мат. наук, доц.  Г.А.Пушкарев

Рецензент канд. техн. наук, доц.  Т.Ф.Пепеляева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика» «25» декабря 2015 г., протокол № 4.

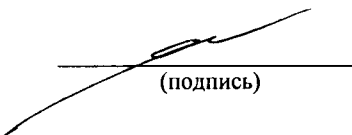
Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину,
д-р техн. наук, проф.

 В.П. Первадчук

Рабочая программа одобрена учебно – методической комиссией факультета прикладной математики и механики «18» февраля 2016 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и механики

д-р. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

А. И. Цаплин
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры
«Разработка месторождений
полезных ископаемых»,
д-р. техн. наук, проф.

 С.С. Андрейко

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний об основных уравнениях для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья, классификацию и способах решения прикладных задач.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-4);
- готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-24);
- готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства (ПСК2-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- *изучение основных уравнений для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья, классификации и способов решения прикладных задач;*
- *формирование умения: решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; элементы тензорного анализа;*
- *формирование навыков математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские.*

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; элементы тензорного анализа

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Прикладные задачи математической физики» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин и является *обязательной* при освоении ООП по специальности «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы нефтегазового производства»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья;
- классификацию и способы решения прикладных задач;

- **уметь:**

- решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море;
- формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии;
- элементы тензорного анализа;

• **владеть:**

- математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские;

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-4	использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	горно-промышленная экология,	Механика сплошных сред, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов
ПК-24	готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	физика, горные машины и оборудование, измерения в физическом эксперименте, материаловедение	физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК2-5	готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производств	физика, методы научных исследований	горное право, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, моделирование разработки месторождений нефти и газа

--	--	--	--

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-4, 24, ПСК2-5

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Индекс ПК-4	Формулировка компетенции использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индекс ПК-4. С2.Б. 11	Формулировка дисциплинарной части компетенции использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов с помощью методов математического моделирования
------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья; - классификацию и способы решения прикладных задач;	Лекции. СРС	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; - формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; - элементы тензорного анализа;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

Владеет: - математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-24

Индекс ПК-24	готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений
------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индекс ПК-24. С2.Б. 11	Формулировка дисциплинарной части компетенции готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений с помощью методов математического моделирования
-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья; - классификацию и способы решения прикладных задач;	Лекции. СРС	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; - формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; - элементы тензорного анализа;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
Владеет: - математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПСК2-5

Индекс ПСК2-5	Формулировка компетенции готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индекс ПСК2-5. С2.Б. 11	Формулировка дисциплинарной части компетенции готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства с помощью методов математического моделирования
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья; - классификацию и способы решения прикладных задач;	Лекции. СРС	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; - формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии; - элементы тензорного анализа;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
Владеет: - математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские;	Лекции. Практические занятия. СРС	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
		8	
1	Аудиторная работа	60	60
	- в том числе в интерактивной форме	14	14
	- лекции (Л)	24	24
	- в том числе в интерактивной форме	6	6
	- практические занятия (ПЗ)	36	36

	-в том числе в интерактивной форме	8		8
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	80		80
	- изучение теоретического материала	28		28
	- подготовка к практическим занятиям	24		24
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	28		28
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	180 5		180 5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	итоговая аттестация	самостоятельная работа		
			все го	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1		4	4					4	12
		2		4	6		1		4	15	
	2	3		2	4					8	14
		4		2	2		1			8	13
	Всего по модулю 1:				12	16		2		24	54
2	3	5		6	10					28	44
		6		6	10		2			28	46
	Всего по модулю 2:				12	20		2		56	90
	Итоговая аттестация								36		36
Итого:				24	36		4		80	180/5	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Теория поля. Элементы тензорного анализа. Методы решения краевых задач математической физики. Численное решение интегральных уравнений. Численные методы решения краевых задач математической физики.

Раздел 1. Теория поля. Методы решения краевых задач математической физики.
Л – 8 ч, ПЗ – 10 ч, СРС – 32 ч.

Тема 1. Теория поля. Скалярное поле. Векторное поле. Выражение основных операций в ортогональных криволинейных координатах. Тензорные поля.

Тема 2. Методы решения краевых задач математической физики. Классификация уравнений с частными производными второго порядка. Постановка задач математической физики. Метод Фурье. Метод характеристик. Автомодельные задачи.

Раздел 2. Численное решение интегральных уравнений. Численные методы решения краевых задач математической физики.

Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 16 ч.

Тема 3. Численное решение интегральных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными. Вариационные методы. Метод Рунге.

Тема 4. Численные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.

Модуль 2. Основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья, классификация и способы решения прикладных задач

Раздел 3. Основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья, классификация и способы решения прикладных задач. Уравнения механики сплошной среды. Некоторые задачи механики горных пород.

Л – 12 ч, ПЗ – 20 ч, СРС – 32 ч.

Тема 5. Уравнения механики сплошной среды. Уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море; теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии. Материальный континуум. Уравнение неразрывности. Напряженное состояние в точке. Основное уравнение динамики сплошной среды. Теория малых деформаций. Некоторые модели упруго-пластических тел. Устойчивость равновесия упруго-пластических тел. Уравнения движения жидкости. Процессы теплопроводности в сплошной среде. Фильтрация жидкости и газа

Тема 6. Некоторые задачи механики горных пород. Упруго-пластическое равновесие горного массива и устойчивость этого равновесия. Определение размеров зоны разрушения горной породы под действием взрыва. Термоупругие напряжения при огневом бурении горных пород. К оценке напряженного состояния в окрестности горной выработки. Задачи фильтрации в горном деле. Задачи замораживания горных пород. Интегральный метод определения фильтрационных параметров пластов горных пород.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Скалярное поле. Векторное поле. Выражение основных операций в ортогональных криволинейных координатах.
2	1	Тензорные поля.
3	2	Классификация уравнений с частными производными второго порядка. Постановка задач математической физики.
4	2	Метод Фурье.
5	2	Метод характеристик. Автомодельные задачи.
6	3	Численное решение интегральных уравнений.
7	3	Численные методы решения краевых задач математической физики. Вариационные методы. Метод Рунге.
8	4	Численные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.
9	5	Материальный континуум. Уравнение неразрывности. Напряженное состояние в точке.

10	5	Основное уравнение динамики сплошной среды. Теория малых деформаций.
11	5	Некоторые модели упруго-пластических тел. Устойчивость равновесия упруго-пластических тел.
12	5	Уравнения движения жидкости.
13	5	Процессы теплопроводности в сплошной среде. Фильтрация жидкости и газа.
14	6	Упруго-пластическое равновесие горного массива и устойчивость этого равновесия.
15	6	Определение размеров зоны разрушения горной породы под действием взрыва.
16	6	Термоупругие напряжения при огневом бурении горных пород. К оценке напряженного состояния в окрестности горной выработки.
17	6	Задачи фильтрации в горном деле. Задачи замораживания горных пород.
18	6	Интегральный метод определения фильтрационных параметров пластов горных пород.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	изучение теоретического материала	1
	подготовка к практическим занятиям	1
	подготовка отчетов по практическим работам	2
2	изучение теоретического материала	2
	подготовка к практическим занятиям	1
	подготовка отчетов по практическим работам	1
3	изучение теоретического материала	3
	подготовка к практическим занятиям	2
	подготовка отчетов по практическим работам	3
4	изучение теоретического материала	3
	подготовка к практическим занятиям	2
	подготовка отчетов по практическим работам	3
5	изучение теоретического материала	10
	подготовка к практическим занятиям	9
	подготовка отчетов по практическим работам	9
6	изучение теоретического материала	9
	подготовка к практическим занятиям	9
	подготовка отчетов по практическим работам	10
Итого:		

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Скалярное поле. Векторное поле.

Тема 2. . Классификация уравнений с частными производными второго порядка.

Тема 3. Метод Рунге.

Тема 4. Численные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.

Тема 5. Материальный континуум. Уравнение неразрывности. Напряженное состояние в точке.

Тема 6. Упруго-пластическое равновесие горного массива и устойчивость этого равновесия. Определение размеров зоны разрушения горной породы под действием взрыв

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

С целью освоения компетенций используются следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультации. Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм проведения занятий. Для проведения лекций используются презентации, сначала студентам предлагается подумать над вопросом и предложить свои варианты решения задачи. Практические занятия проходят с использованием метода «Мозгового штурма», это групповой метод, позволяющий задействовать всех студентов в процесс обучения. Самостоятельная работа предусматривает индивидуальный подход студентов к решению той или иной задачи. Направление освоения материала корректируется на консультациях.

Самостоятельная работа при освоении компетенций дисциплины, например, при подготовке отчетов по практическим работам, может проходить в аудиториях кафедры (в том числе компьютерном классе) в библиотеке, также оснащенной компьютерами, имеющими выход в Интернет, дома. Электронный каталог позволяет быстро найти необходимое учебное издание.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций производится в форме:

- контрольных работ по темам;
- оценки работы студента на практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

- 1) Зачёт не предусмотрен.
- 2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом ответов на вопросы экзаменационных билетов и дополнительные вопросы экзаменатора.

К экзамену по дисциплине допускаются студенты при выполнении заданий всех практических занятий и выполнившие все задания текущего и промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, контрольные задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ПЗ	ПР	Экзамен
Знает:					
- основные уравнения для решения прикладных задач при добыче, переработке, транспорте углеводородного сырья;	+	+			+
- классификацию и способы решения прикладных задач	+	+			+
Умеет:					
- решать уравнения математической физики, описывающие процессы нефтегазового производства на суше и в море;			+		+
- формулировать теоретические и прикладные задачи в области физических процессов добычи, переработки, транспорта и хранения полезных ископаемых включая морские нефтегазовые производства и технологии;			+		+
- элементы тензорного анализа;			+		+
Владеет:					
- математическим и алгоритмическим инструментарием для определения аналитических и численных решений задач математической физики и вычислительной гидромеханики применительно к нефтегазовым технологиям, включая морские;			+		+

ТК – контрольные работы по темам (оценка знаний)

ПК - контрольная работа по модулю (оценка знаний)

ПЗ – отчет по практическим работам (оценка умений и навыков).

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

С2.Б. 11 Прикладные задачи математической физики	Математический и естественнонаучный цикл	
(индекс и полное название дисциплины)	(цикл дисциплины)	
131201.65/13120101.65	Физические процессы горного или нефтегазового производства/ Физические процессы нефтегазового производства	
(код направления подготовки / специальности)	(полное название направления подготовки / специальности)	
ФП/ФП	Уровень подготовки:	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр
(аббревиатура направления / специальности)	Форма обучения:	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
<u>2011</u>	Семестр (-ы): <u>8</u>	Количество групп: <u>1</u>
(год утверждения учебного плана ООП)	Количество студентов: <u>11</u>	

Пушкарев Герман Артурович, доцент,
факультет прикладной математики и механики,

кафедра прикладной математики, телефон: 219-83-40, e-mail: olga@pstu.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Механика подземных сооружений и конструкции крепей: учебник для вузов / И. В. Баклашов, Б. А. Картозия.— 3-е изд., стер.— Москва: Студент, 2012.— 543 с.	7
2	Основы численных методов: учебник для вузов / В. М. Вержбицкий.— 3-е изд., стер.— Москва: Высш. шк., 2009.— 840 с	15
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Основы механики горных пород / И. А. Турчанинов, М. А. Иофис, Э. В. Каспарьян.— 2-е изд., перераб. и доп.— Ленинград: Недра, 1989.— 488 с.: ил	20

2	Численные методы: учебное пособие для вузов / М. Г. Бояршинов; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 1998. ч.5.	100
2.2 Периодические издания		
1	«Горный журнал»	
2	«Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых»	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2 014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
2.4 Официальные издания		
	Не требуются	
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы		
1	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф., сетевая. – Москва, 1992. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	


Основные данные об обеспеченности на

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

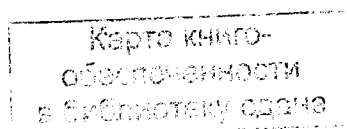
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки

Н.В. Тюрикова



8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**9.1 Специализированные лаборатории и классы**

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория геоинформационных технологий и математического моделирования (компьютерный класс)	РМПИ	211 к.Б	63	15

9.2 Основное учебное оборудование

Учебное оборудование не используется.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
"Прикладная математика"
д-р техн. наук, проф.

В. П. Первадчук

Протокол заседания кафедры № 2
« 28 » октября 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Прикладные задачи математической физики»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность: 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Специализации подготовки специалистов «Физические процессы нефтегазового производства»

Квалификация выпускника

инженер

Выпускающая кафедра: «Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения очная

Курс: 4. **Семестр:** 8

Трудоёмкость:

- кредитов по базовому учебному плану: 5 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 8 Зачёт: - Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Прикладные задачи математической физики» разработан на основании:

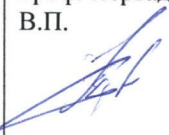
федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «1156» от 12 сентября 2016 г; по специальности 21.05.5 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» (уровень специалитета)

- компетентностной модели выпускника ООП по специальности 21.05.5 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» (уровень специалитета), по специализации «Физические процессы нефтегазового производства»;

- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 21.05.5 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» (уровень специалитета).

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: механика сплошных сред, горно-промышленная экология, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов, горные машины и оборудование, измерения в физическом эксперименте, материаловедение, физика, горное право, методы научных исследований, моделирование разработки месторождений нефти и газа, химия, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой								
1	2	3								
1	<p>содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.</p> <p>содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.</p>	<p>Протокол заседания кафедры № 2 «28».10.2016 г. Зав. кафедрой Прикладная математика д-р. техн. наук, проф. Первадчук В.П.</p> 								
2	<p>В.п. 1.1 Цель учебной дисциплины абзац</p> <ul style="list-style-type: none"> - «использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-4); - готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-24); - готовность самостоятельно формулировать, решать научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства (ПСК2-5).» <p style="text-align: center;">изложить в редакции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ОПК-7); - готовностью демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-18); - способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений (ПСК-1.5);” 									
3	<p>Абзац «Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций</p> <table border="1" data-bbox="288 1585 1222 1845"> <thead> <tr> <th data-bbox="288 1585 376 1753">Код</th> <th data-bbox="376 1585 730 1753">Наименование компетенции</th> <th data-bbox="730 1585 999 1753">Предшествующие дисциплины</th> <th data-bbox="999 1585 1222 1753">Последующие дисциплины (группы дисциплин)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="288 1753 376 1845"></td> <td data-bbox="376 1753 730 1845">Профессиональные компетенции</td> <td data-bbox="730 1753 999 1845"></td> <td data-bbox="999 1753 1222 1845"></td> </tr> </tbody> </table>	Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)		Профессиональные компетенции			
Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)							
	Профессиональные компетенции									

ПК-4	использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	горно-промышленная экология,	Механика сплошных сред, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов
ПК-24	готовность демонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	физика, горные машины и оборудование, измерения в физическом эксперименте, материаловедение	физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства
ПСК2-5	готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства	физика, методы научных исследований	горное право, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, моделирование разработки месторождений нефти и газа
изложить в виде			
» Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций			
Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			

ОПК-7	использованием методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	горно-промышленная экология,	Механика сплошных сред, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, геофизические исследования при разработке месторождений углеводородов
Профессиональные компетенции			
ПК-18	готовностью продемонстрировать умения использовать технические средства для оценки свойств горных пород и состояния массива, а также их влияния на параметры процессов добычи, переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений	физика, горные машины и оборудование, измерения в физическом эксперименте, материаловедение	физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК-1.5	<i>способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений</i>	физика, методы научных исследований	горное право, физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, моделирование разработки месторождений нефти и газа
В разделе 2 в абзаце "Учебная дисциплина обеспечивает формирования части компетенций коды " ПК-4, 24, ПСК2-5 " изменить на коды ОПК-7, ПК-18, ПСК-1.5".			
В разделе 2.1. "Дисциплинарная карта компетенции" код ПК-4 изменить на код ОПК-7.			
В наименовании "формулировка компетенции" код ПК-4 изменить на код ОПК-7..			
В наименовании "Формулировка дисциплинарной части компетенции" код ПК-4 С2.Б. 11 изменить на код ОПК-7 Б1.Б.19			

<p>В разделе 2.2. "Дисциплинарная карта компетенции" код ПК-24 изменить на код ПК-18.</p>	
<p>В наименовании "Формулировка дисциплинарной части компетенции" код ПК-24 С2.Б. 11 изменить на код ПК-18 Б1.Б.19</p>	
<p>В разделе 2.3. "Дисциплинарная карта компетенции" код ПСК-2-5 изменить на код ПСК-1.5.</p>	
<p>В наименовании "формулировка компетенции" код ПСК-2-5 изменить на код ПСК-1.5. Содержание компетенции: " готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства " изложить в новой редакции: <i>"способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений"</i>.</p>	
<p>В наименовании "Формулировка дисциплинарной части компетенции" код ПСК-2-5 С2.Б. 11 изменить на код ПСК-1.5 Б1.Б.19</p>	
<p>Содержание компетенции » готовность самостоятельно формулировать, решать, научно-исследовательские задачи, направленные на модернизацию и развитие существующих и создание новых технологий нефтегазового производства с помощью методов математического моделирования» " изложить в новой редакции: <i>"способностью осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых изменений с помощью методов математического моделирования "</i>.</p>	
<p>в табл.3.1.1: а)строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б)строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».</p>	
<p>в табл.4.1.1: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 изменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 изменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».</p>	
<p>п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать разделом п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»</p>	
<p>После п.5 текст дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p>	
<p>п.4.5. «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5. «Подготовка к практическим занятиям» считать п.5.2; п.4.5 «Подготовка отчетов по практическим работам» заменить на п.5.4 «Индивидуальные задания».п.5.5.» Подготовка к аудиторным занятиям» ; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6;</p>	
<p>Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции:</p>	

	<p>«Фонд оценочных средств дисциплины».</p> <p>Последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p> <p>Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p> <p>Изменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; -код направления « 131201.65/13120101.65» на « 21.05.05»; -полное название дисциплины “ С2.Б. 11 Прикладные задачи математической физики“ на “ Б1.Б.19 Прикладные задачи математической физики ” <p>Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p> <p>Изменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; -код направления « 131201.65/13120101.65» на «21.05.05» <p>Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины». Дополнить таблицу 8.2 п. 2.2«Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.2 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p> <p>Дополнить п.2.2 таблицы строками:</p> <p>Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон, документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрой, дан. (1 912 записей)/- Пермь, 2014-. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. - Загл. с экрана. \</p> <p>Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон, документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург : Лань, 2010-. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/. - Загл. с экрана. /</p> <p>Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал, информ. ресурс]. - Версия Проф, сетевая. - Москва, 1992- . - Режим доступа: Компьютер, сеть Науч. б-ки Перм. мац. исслед. политехн, ун-та, свободный.</p> <p>раздел 8.2 считать разделом 8.3 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p> <p>после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»</p> <p>наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p>	
4		

5		
6		