

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН



Ю.В. Ваганов

« 04 » 09 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: Спецглавы математической физики  
направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое дело  
направленность/специализация: Нефтегазовая геология и геофизика  
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело к результатам освоения дисциплины/модуля Спецглавы математической физики


Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Прикладной геофизики

Протокол № 1 от «03» сентября 2019г.

Заведующий кафедрой  С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы  С.К. Туренко

«3» сентября 2019г.

Рабочую программу разработал:

Доцент кафедры ПГ, к.п.н., Осинцева М.А.



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

**Цель дисциплины:** приобретение практических навыков и знаний в области постановки и решения типовых задач математической физики.

**Задачи дисциплины:** получение студентами знаний об основных способах постановок задач, на основе законов сохранения, для динамических систем с распределенными параметрами и описывающихся дифференциальными уравнениями в частных производных; приобретение умения классифицировать основные типы уравнений; овладение основными методами аналитического решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных; формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации с помощью систем компьютерной математики самостоятельной познавательной деятельности.

### Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Спецглавы математической физики относится к элективным дисциплинам/модулям части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знание обыкновенных дифференциальных уравнений, простейших методов моделирования умения решать обыкновенные дифференциальные уравнения, владение навыками простейшего моделирования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин Б.1.В. 02 Технологические процессы в нефтегазовой отрасли, Б.1.В.06 Современные методы сейсморазведки, Б.1.В.10 Геолого-геофизическое моделирование резервуаров, Б.1.В.12 Моделирование и оценка рисков геологоразведочных работ на нефть и газ.

## 2. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2. Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Знать: ПКС-2. З1 - наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений	Знать: основные современные методы математического моделирования геолого-геофизических процессов и методологию их проведения
	Уметь: ПКС-2. У1 -осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи	Уметь: применять разные методы моделирования геолого-геофизических процессов при проектировании технических устройств нефтегазовой отрасли
	Владеть: ПКС -2. В1 - навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований	Владеть: создавать и анализировать модели, возникающие при исследовании задач в нефтегазовой отрасли
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического	Знать: ПКС-4. З1 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования	Знать: основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математической физики

моделирования технологических процессов и объектов	технологических процессов и объектов	
	Знать: ПКС-4. З2 - специализированные программные продукты	Знать: специализированные программы и программные продукты
	Уметь: ПКС-4. У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	Уметь: использовать знания математической физики для математических моделей различных явлений и процессов, возникающих в задачах нефтегазовой отрасли
	Уметь: ПКС-4. У2 - пользоваться специализированными программными продуктами	Уметь: пользоваться специализированными программными продуктами при обработке результатов
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	Владеть: методами математической физики при моделировании различных явлений и процессов, возникающих в задачах нефтегазовой отрасли
	Владеть: ПКС-4. В2 - навыками обработки результатов геолого-геофизических исследований	Владеть: навыками использования методов математической физики при проведении анализа результатов геолого-геофизических исследований с применением математического моделирования

### 3. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	1/2	16	32	-	60	Экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация дифференциальных уравнений второго порядка.	5	10		6	21	ПКС-2 31, У1, В1; ПКС-4 31, 32, У1, У2, В1, В2	Типовой расчет

2	2	Уравнения гиперболического типа.	5	10	6	21	ПКС-1 31, У1, У2, У3, В1; ПКС-4 31, 32, У1, У2, В1, В2	Типовое задание
3	3	Уравнения параболического типа и эллиптического типа.	2	4	6	12	ПКС-1 31, У1, У2, У3, В1; ПКС-4 31, 32, У1, У2, В1, В2	Контрольная работа
4	4	Уравнения математической физики в задачах нефтегазовой отрасли.	4	8	6	18	ПКС-1 31, У1, У2, У3, В1; ПКС-4 31, 32, У1, У2, В1, В2	Контрольная работа
5	Зачет/экзамен		-	-	-	36		
Итого:			16	32	24	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

не предусмотрена

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не предусмотрена

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

#### Раздел 1. Классификация дифференциальных уравнений второго порядка.

Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия. Типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.

**Раздел 2. Уравнения гиперболического типа.** Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: уравнения малых поперечных колебаний струны, уравнения продольных колебаний стержней и струн, уравнения электрических колебаний в проводах (телеграфное уравнение), поперечные колебания мембраны.

**Раздел 3. Уравнения параболического типа и эллиптического типа.** Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа: линейная задача о распространении тепла, уравнение диффузии; распространение тепла в пространстве. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа: стационарное тепловое поле, потенциальное течение жидкости, потенциал стационарного тока и электрического тока.

**Раздел 4. Уравнения математической физики в задачах моделирования в нефтегазовой отрасли.** Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии.

### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия. Типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.
2	1	2	-	-	Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка. Понятие характеристики.

3	2	2	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: уравнения малых поперечных колебаний струны, уравнения продольных колебаний стержней и струн, уравнения электрических колебаний в проводах (телеграфное уравнение), поперечные колебания мембраны.
4	2	2	-	-	Постановка краевых задач. Теорема единственности. Метод распространяющихся волн. Метод разделения переменных. Уравнения и функции Бесселя. Колебания круглой мембраны.
5	3	2	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: линейная задача о распространении тепла, уравнение диффузии; распространение тепла в пространстве. Метод Фурье для бесконечного стержня. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. Постановка краевых задач. Теорема единственности для бесконечной прямой. Метод разделения переменных. Задачи на бесконечной прямой. Пространственные задачи теплопроводности.
6	4	3	-	-	Использование метода численного моделирования для решения задач исследования. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа: стационарное тепловое поле, потенциальное течение жидкости, потенциал стационарного тока и электрического тока. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Метод функций Грина. Решение задачи Дирихле для шара и полупространства. Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости. Метод Фурье для уравнения Лапласа: двумерное уравнение Лапласа и задача Дирихле для круга, разделение переменных в трехмерном уравнении Лапласа в сферических координатах, многочлены Лежандра.
7	4	3	-	-	Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии.
Итого:		16			

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия. Типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.
2	1	4	-	-	Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка. Понятие характеристики.
3	2	6	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: уравнения малых поперечных колебаний струны, уравнения продольных колебаний стержней и струн, уравнения электрических колебаний в проводах (телеграфное уравнение), поперечные колебания мембраны.
4	2	5	-	-	Постановка краевых задач. Теорема единственности. Метод распространяющихся волн. Метод разделения переменных. Уравнения и функции Бесселя. Колебания круглой мембраны.
5	3	5	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа: линейная задача о распространении тепла, уравнение диффузии; распространение тепла в пространстве. Метод Фурье для бесконечного стержня. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. Постановка краевых задач. Теорема единственности для бесконечной прямой. Метод разделения переменных. Задачи на бесконечной прямой. Пространственные задачи теплопроводности.
6	3	4	-	-	Использование метода численного моделирования для решения задач исследования. Задачи, приводящие к

					уравнению Лапласа: стационарное тепловое поле, потенциальное течение жидкости, потенциал стационарного тока и электрического тока. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Метод функций Грина. Решение задачи Дирихле для шара и полупространства. Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости. Метод Фурье для уравнения Лапласа: двумерное уравнение Лапласа и задача Дирихле для круга, разделение переменных в трехмерном уравнении Лапласа в сферических координатах, многочлены Лежандра.
7	4	4	-	-	Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии.
Итого:		32			

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	6	-	-	Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия. Типы линейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений второго порядка. Понятие характеристики.	Подготовка к практическому занятию
2	1	6	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: уравнения малых поперечных колебаний струны, уравнения продольных колебаний стержней и струн, уравнения электрических колебаний в проводах (телеграфное уравнение), поперечные колебания мембраны. Постановка краевых задач. Теорема единственности. Метод распространяющихся волн. Метод разделения переменных. Уравнения и функции Бесселя. Колебания круглой мембраны.	Подготовка к практическому занятию
3	1	6	-	-	Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа: линейная задача о распространении тепла, уравнение диффузии; распространение тепла в пространстве. Метод Фурье для бесконечного стержня. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. Постановка краевых задач. Теорема единственности для бесконечной	Написание реферата.

					прямой. Метод разделения переменных. Задачи на бесконечной прямой. Пространственные задачи теплопроводности.	
4	2	6	-	-	Использование метода численного моделирования для решения задач исследования. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа: стационарное тепловое поле, потенциальное течение жидкости, потенциал стационарного тока и электрического тока. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат. Метод функций Грина. Решение задачи Дирихле для шара и полупространства. Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости. Метод Фурье для уравнения Лапласа: двумерное уравнение Лапласа и задача Дирихле для круга, разделение переменных в трехмерном уравнении Лапласа в сферических координатах, многочлены Лежандра.	Написание реферата.
Итого:		24				

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: проектная технология, метод кейсов.

## **5. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## **6. Контрольные работы**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## **7. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.



Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Приведение ДУ к каноническому виду (аудиторная самостоятельная работа).	0-20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
2	Уравнения гиперболического типа (аудиторная самостоятельная работа)	0-20
3	Доклад	0-20
4	Метод Фурье (аудиторная самостоятельная работа)	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
3 текущая аттестация		
5	Численные методы решения ДУ (аудиторная самостоятельная работа)	0-10
6	Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии и его частные случаи (аудиторная самостоятельная работа).	0-10
7	Доклад	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-30
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
3. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс»)
4. ЭБС IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
7. Образовательная платформа (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
8. Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Windows  
Microsoft Office Professional Plus

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Столы, стулья ученические	персональный компьютер, проектор, документкамера, колонки, экран, телевизор

## 10. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия являются важной частью учебного процесса в вузе. Они представляют собой особую форму организации учебного процесса, которая служит для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, формированию практических умений, навыков и профессиональных компетенций.

Для подготовки к практическому занятию необходимо заранее ознакомиться с темой занятия; изучить соответствующие страницы в конспекте лекций и рекомендуемую литературу.

### Вопросы для подготовки к практическим занятиям

1. Задачи, приводящие к уравнениям различных типов.

Рассмотрение законов сохранения энергии, массы импульса в различных формулировках: законов Ньютона, Фурье (передача тепла), Нэрнста (диффузия). Уравнения колебаний струны и мембраны. Уравнения гидродинамики. Уравнения теплопроводности и диффузии. Выполнение математических постановок задач по конкретным условиям из области механики, термодинамики, гидродинамики.

2. Классификация уравнений в частных производных.

Классификация линейных уравнений с двумя независимыми переменными. Приведение уравнений к канонической форме. Замена переменных. Преобразование системы телеграфных уравнений к уравнениям второго порядка. Преобразование системы уравнений Максвелла к системам уравнений второго порядка.

3. Методы решения задачи Коши для волнового уравнения.

Метод Даламбера. Теорема об устойчивости решения задачи Коши от начальных данных. Задача Коши для неоднородного волнового уравнения для бесконечной и полубесконечной областей.

4. Метод Фурье решения краевых задач для уравнений гиперболического и параболического типа.

Основные свойства собственных функций и собственных значений самосопряженных операторов и их применение для решения краевых задач. Решение краевых задач для уравнений гиперболического типа методом разделения переменных (уравнения и краевые условия однородные). Решение неоднородных задач для уравнений гиперболического и параболического типов. Решение задач в цилиндрической системе координат (неоднородные уравнения, начальные и граничные условия).

4. Метод функций Грина решения задачи Коши для уравнений параболического типа. Построение задачи Коши на прямой для уравнений параболического типа. Построение решения задачи Коши для уравнения теплопроводности через функцию Грина на прямой и полупрямой, а также в трехмерном пространстве.

5. Метод функций Грина решения задач для уравнений эллиптического типа. Вторая формула Грина. Свойства гармонических функций. Построение функций Грина для полупространства, круга и сферы методом электростатического изображения. Решение задачи о распределении потенциала электростатического поля для круга.

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

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

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа подразумевает подготовку в форме доклада обзора по современным проблемам и методам в области математического моделирования, численных методов и разработки программных комплексов.

#### **Примерные темы самостоятельной работы**

1. Уравнения продольных колебаний стержней и струн
2. Методы решения неоднородного волнового уравнения.
3. Уравнения электрических колебаний в проводах (телеграфное уравнение), поперечные колебания мембраны.
4. Уравнения и функции Бесселя. Колебания круглой мембраны.
5. Линейная задача о распространении тепла, уравнение диффузии; распространение тепла в пространстве
6. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл.
7. Пространственные задачи теплопроводности.
8. Задачи, приводящие к уравнению Лапласа: стационарное тепловое поле, потенциальное течение жидкости, потенциал стационарного тока и электрического тока.
9. Уравнение Лапласа в криволинейной системе координат.
10. Метод функций Грина.

11. Решение задачи Дирихле для шара и полупространства.
12. Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости.
13. Метод Фурье для уравнения Лапласа: двумерное уравнение Лапласа и задача Дирихле для круга,
14. Разделение переменных в трехмерном уравнении Лапласа в сферических координатах, многочлены Лежандра.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Спецразделы математической физики  
 Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело  
 Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<p><b>ПКС-2.</b> Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования , осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок</p>	<p><b>Знать:</b> ПКС-2. 31 - наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений</p>	<p>Не знает методов исследования геолого-геофизических процессов</p>	<p>Имеет представление о общих современных методах, необходимых для проведения исследования геолого-геофизических процессов</p>	<p>Знает методы и методологию проведения исследования геолого-геофизических процессов</p>	<p>Знает все современные методы проведения научного исследования процессов, возникающих в задачах нефтегазовой отрасли</p>
	<p><b>Уметь:</b>ПКС-2. У1 -осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи</p>	<p>Не умеет применять существующие методики моделирования, необходимые в задачах нефтегазовой отрасли</p>	<p>Умеет применять стандартные методики моделирования процессов нефтегазовой отрасли</p>	<p>Умеет применять необходимые для исследования геолого-геофизических явлений методы моделирования</p>	<p>Умеет применять и создавать необходимые для исследования геолого-геофизических явлений методы моделирования</p>
	<p><b>Владеть:</b> ПКС - 2. В1 - навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований</p>	<p>Не владеет навыками исследования геолого-геофизических явлений</p>	<p>Владеет простейшими навыками исследования геолого-геофизических явлений</p>	<p>Владеет навыками проведения научного исследования при решении задач, возникающих в нефтегазовой отрасли</p>	<p>Владеет навыками проведения научного исследования при решении задач, возникающих в нефтегазовой отрасли с применением математического и компьютерного моделирования</p>

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать: ПКС-4.31 - основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Не знает специализированные программные продукты, необходимые для моделирования	Знает только самые основные профессиональные программные комплексы математического моделирования	Знает необходимые профессиональные программные комплексы математического моделирования	Знает основные профессиональные программные комплексы математического и компьютерного моделирования процессов, возникающих при решении задач нефтегазовой отрасли
	Знать: ПКС-4.32 - специализированные программные продукты	Не знает специализированные программные продукты	Знает некоторые специализированные программные продукты	Знает основные специализированные программные продукты	Знает большинство специализированных программных средств
	Уметь: ПКС-4.У1 - разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений	Не умеет разрабатывать модели исследуемых явлений и процессов нефтегазовой отрасли	Имеет представление о методах моделирования геолого-геофизических явлений	Умеет моделировать процессы геолого-геофизических явлений	Умеет моделировать и проводить компьютерный анализ полученной модели процессов геолого-геофизических явлений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: ПКС-4. У2- пользоваться специализированными программными продуктами	Не умеет использовать программные средства в моделировании геолого-геофизических явлений	Умеет использовать некоторые программные продукты при моделировании геолого-геофизических явлений	Умеет использовать специализированные программные продукты при исследовании геолого-геофизических явлений	Умеет использовать специализированные программные продукты при исследовании и моделировании геолого-геофизических явлений
	Владеть: ПКС-4. В1 - навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений	Не владеет навыками применения программных средств при моделировании геолого-геофизических явлений	Владеет простейшими навыками применения программных продуктов в моделировании геолого-геофизических явлений	Владеет навыками применения стандартных программных продуктов в моделировании геолого-геофизических явлений	Владеет навыками математического и компьютерного моделирования явлений, возникающих при решении задач нефтегазовой отрасли
	Владеть: ПКС-4. В2 - навыками обработки результатов геолого-геофизических исследований	Не владеет навыками обработки результатов моделирования геолого-геофизических явлений	Владеет навыками обработки результатов моделирования	Владеет навыками обработки результатов моделирования явлений и процессов, возникающих в задачах нефтегазовой отрасли	Владеет навыками анализа и дальнейшей обработки результатов моделирования явлений и процессов, возникающих в задачах нефтегазовой отрасли

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Спецглавы математической физики

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Алашеева Е.А. Уравнения математической физики: учебное пособие/Алашеева Е.А. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 162 с <a href="http://www.iprbookshop.ru/71896.html">http://www.iprbookshop.ru/71896.html</a>	ЭР	11	100%	+
2.	Осинцева М.А. Уравнения математической физики: учебное пособие/ М.А. Осинцева; ТИУ. – Тюмень:ТИУ,2019. – 82с.	15+ЭР	11	100%	+
3.	Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : задачи и методы механики: учебное пособие /Саталкина Л. В. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 97 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/22880.html">http://www.iprbookshop.ru/22880.html</a>	ЭР	11	100%	+

Заведующий кафедрой ПГФ



Туренко С.К.

«3» сентября 2019 г.

Директор БИК



Д.Х. Каюкова  


« 3 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2019г.



