

406

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
**Пермский национальный исследовательский
 политехнический университет**



Горно-нефтяной факультет

Кафедра «Нефтегазовые технологии»



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе
 д-р техн. наук, проф.
 _____ Н. В. Лобов
 «30» _____ 2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Моделирование разработки месторождений нефти и газа»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки специалистов

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

Специализации подготовки специалистов	21.05.05.01 (13120101.65) «Физические процессы горного производства»
Квалификация выпускника	специалист
Специальное звание выпускника	горный инженер
Выпускающая кафедра:	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения	очная

Курс: 5 **Семестр:** 9, 10

Трудоёмкость:

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

Виды контроля:

Экзамен: - __ Зачёт: - 9, Дифференцированный зачет - 10

Курсовой проект: - Курсовая работа: -


Учебно-методический комплекс дисциплины «Моделирование разработки месторождений нефти и газа» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г., номер приказа 2050;
- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экономика и менеджмент горного или нефтегазового производства, Информатика, Спецглавы математики, Математическая обработка результатов измерений, Подземная геотехнология 2, Комплексное освоение минеральных ресурсов, Разработка территориально совмещенных месторождений, Безопасность жизнедеятельности, Измерения в физическом эксперименте, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

канд. техн. наук, доц.

 В.В. Поплыгин

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

 И.Р. Юшков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «НГТ» «1» 10 2015 г., протокол № 2.

Заведующий кафедры НГТ,
д-р техн. наук, доц.

 Г.П. Хижняк

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета 26.10 2015 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета,
канд. геол.-минерал. наук, доц.


 О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедры,
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 дисциплины – формирование системных знаний и представлений о моделировании разработки нефтяных и газовых месторождений.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- готовность демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети Интернет (ПК-5);
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-7);
- способность разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ПК-12);
- готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-23);
- готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ (ПСКВ1-3).

1.2 Задачи дисциплины:

–изучение основных принципов и этапов моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений;

–изучение теоретических основ моделирования фильтрации жидкостей в пористых средах;

--формирование умений корректировки гидродинамических моделей залежей нефти и газа

– формирование навыков создания геолого-гидродинамических моделей нефтяных и газовых залежей.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные этапы моделирования;
- виды моделей;
- способы создания и актуализации моделей.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина « Моделирование разработки месторождений нефти и газа » относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин и является дисциплиной по выбору. Дисциплина базируется на основных образовательных дисциплинах гуманитарного, социального и экономического цикла; математического и естественнонаучного цикла, а также профессионального цикла, которые перечислены в учебном плане.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- современные подходы к моделированию разработки нефтяных месторождений;
- современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки;
- основные направления совершенствования компьютерного моделирования разработки;
- основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении методов увеличения нефтеотдачи;
- основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи;
- способы моделирования технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов;
- способы моделирования трещинных коллекторов;
- последовательность расчетов прогнозных технологических показателей разработки с применением компьютерного моделирования;
- критерии оценки эффективности проектируемой системы разработки на основе использования геолого-гидродинамических моделей нефтяных залежей;
- подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели;
- способы оценки успешности планируемых мероприятий по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования;

уметь:

- применять на практике современные решения в области компьютерного моделирования разработки;

- оценивать перспективы и возможности применения современных разработок в области компьютерного моделирования для решения конкретных задач теории и практики нефтедобычи;

- моделировать геолого-технические мероприятия по интенсификации добычи нефти;

- моделировать коллекторы трещинного типа;

- прогнозировать технологические показатели разработки нефтяной залежи на основе компьютерного моделирования;

- обосновывать варианты разработки нефтяных месторождений;

- планировать мероприятия по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования;

владеть:

- навыками применения современных программных комплексов для построения трехмерных многофазных гидродинамических моделей;

- навыками создания гидродинамических моделей залежей;

- навыками использования гидродинамических моделей для решения конкретных задач;

- навыками осуществления расчетов при проектировании разработки нефтяной залежи с использованием компьютерной модели;

- навыками управления разработкой нефтяных месторождений на основе использования гидродинамических моделей.

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-5	готовность демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети Интернет	Экономика и менеджмент горного или нефтегазового производства, Информатика, Спецглавы математики, Математическая обработка результатов измерений	Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства, Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ
ПК-7	владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Горное право, Нефтегазовая геология, Математическая обработка результатов измерений, Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых	Подземная геотехнология 2, Комплексное освоение минеральных ресурсов, Разработка территориально совмещенных месторождений
ПК-12	способность разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	Горно-промышленная экология, Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых, Геомеханика	Разработка подводных шельфов

ПК-23	готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Физика, Химия, Физика горных пород, Спецглавы физики	Безопасность жизнедеятельности, Измерения в физическом эксперименте
ПСКВ1-3	готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ	Решение специальных задач на ЭВМ	

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает расширение и углубление части компетенций ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-23, ПСКВ1-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код ПК-5	Формулировка компетенции: готовность демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети Интернет
--------------------	---

Код ПК-5. С2.В.ДВ.2.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов при компьютерном моделировании разработки нефтяных и газовых месторождений
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>После освоения части компетенции студент Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные подходы к моделированию разработки нефтяных месторождений; - современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки; - основные направления совершенствования компьютерного моделирования разработки; 	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике современные решения в области компьютерного моделирования разработки 	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современных программных комплексов для построения трехмерных многофазных гидродинамических моделей 	<p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-7

Код ПК-7	Формулировка компетенции: владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
Код ПК-7. С2.В.ДВ.2.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр при компьютерном моделировании разработки нефтяных и газовых месторождений

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
После освоения части компетенции студент Знает: <ul style="list-style-type: none"> - основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении методов увеличения нефтеотдачи; - основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи; 	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: <ul style="list-style-type: none"> - оценивать перспективы и возможности применения современных разработок в области компьютерного моделирования для решения конкретных задач теории и практики нефтедобычи; 	Лабораторные занятия Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.
Владеет: <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания гидродинамических моделей залежей; 	Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-12

Код ПК-12	Формулировка компетенции: способность разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов
--------------	--

Код ПК-12. С2.В.ДВ.2.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: способность разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых при компьютерном моделировании разработки нефтяных и газовых месторождений
------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>После освоения части компетенции студент</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы моделирования технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов; - способы моделирования трещинных коллекторов; 	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать геолого-технические мероприятия по интенсификации добычи нефти; 	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования гидродинамических моделей для решения конкретных задач; 	<p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПК-23

Код ПК-23	Формулировка компетенции: готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
--------------	---

Код ПК-23. С2.В.ДВ.2.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений для компьютерного моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений
------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>После освоения части компетенции студент</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - последовательность расчетов прогнозных технологических показателей разработки с применением компьютерного моделирования; - критерии оценки эффективности проектируемой системы разработки на основе использования геолого-гидродинамических моделей нефтяных залежей; 	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать коллекторы трещинного типа; - прогнозировать технологические показатели разработки нефтяной залежи на основе компьютерного моделирования; 	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками осуществления расчетов при проектировании разработки нефтяной залежи с использованием компьютерной модели; 	<p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ1-3

Код ПСКВ1-3	Формулировка компетенции: готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ
-----------------------	---

Код ПСКВ1-3. С2.В.ДВ.2.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений
---------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>После освоения части компетенции студент</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели; - способы оценки успешности планируемых мероприятий по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования; 	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать варианты разработки нефтяных месторождений; - планировать мероприятия по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования 	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками управления разработкой нефтяных месторождений на основе использования гидродинамических моделей 	<p>Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.</p>	<p>Отчеты по результатам выполнения лабораторных работ.</p>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость		
		9 семестр	10 семестр	всего
1	2	4	5	6
1	Аудиторная работа / в том числе в интерактивной форме	44/15	36	80
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	16/8		16/8
	Лабораторные работы (ЛР)	26/7	34	60/7
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	28	72	100
	Изучение теоретического материала	12	38	50
	Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	16	34	50
4	Трудоёмкость дисциплины			
	Всего:			
	в часах (ч)	72	108	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2	3	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)							Итоговая аттестация	самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа					Итоговая аттестация	самостоятельная работа			
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	1	Введение	1	1							1	
		1	3	3						4	7	
		2	17	4		13				4	21	
	2	3	4	4						6	10	
		4	17	4		13				14	31	
		КСР	2				2				2	
	Всего по модулю:			18	16		26	2		28		
2	3	5	11			11				23	34	
		6	11			11				23	34	
	4	7	12			12				26	38	
		КСР	2				2				2	
	Всего по модулю:			36			34	2		72		
Итоговая аттестация										зачет		
Итого:			80	16		60	4		100	180/5		

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Основные понятия.

Цели и задачи курса. Литература. Тенденции моделирования месторождений углеводородов в России и за рубежом. (Л-1)

Модуль 1. Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных залежей.

Раздел 1. Геологическое моделирование нефтяных залежей.

Л-8, ЛР-13, СРС-8

Тема 1. Понятие о геологическом моделировании.

Цифровая трехмерная адресная геологическая модель месторождения, объекта разработки. Требования к программному комплексу геологической модели. Этапы геологического моделирования. Уточнение геологических запасов углеводородов. Отечественная и мировая практика геологического моделирования

Тема 2. Создание геологической модели.

Подготовка исходных данных для геологического моделирования. Определение геолого-физических параметров пластов с помощью лабораторного оборудования.

Раздел 2. Гидродинамическое моделирование разработки нефтяных залежей.

Л-8, ЛР-13, СРС-20, КСР-2

Тема 3. Цифровая трехмерная адресная фильтрационная модель.

Цифровая трехмерная адресная геологическая модель. Требования к программному комплексу геологической модели. Цифровая трехмерная адресная фильтрационная модель. Требования к программному комплексу фильтрационной модели.

Тема 4. Создание фильтрационной модели

Задачи, решаемые с помощью геолого-технологической модели. Включение в модель результатов гидродинамических исследований и технологических данных. Адаптация геолого-технологических моделей, их анализ. Выходные данные, их оценка. Прогнозирование вариантов систем разработки.

Модуль 2. Компьютерное моделирование.

Раздел 3. Программные комплексы для создания постоянно действующей геолого-технологической модели

ЛР-22, СРС-46

Тема 5. Современные программные комплексы и пакеты для создания постоянно действующей геолого-технологической модели

Общая характеристика современных программных комплексов. Моделирование изотермической трехфазной («нефть-газ-вода») фильтрации применительно к пористым средам с учетом упругих свойств пород и их флюидного насыщения. Системы построения сложных трехмерных моделей. Пакеты программ ECLIPSE (компания Schlumberger) и программные продукты для геологического (IRAP RMS) и гидродинамического (TEMPEST-MORE) моделирования (компания ROXAR).

Тема 6. Практическое применение постоянно действующей геолого-технологической модели.

Мониторинг качества создаваемых моделей. Способы определения технологической эффективности геолого-технических мероприятий по воздействию на продуктивные пласты с применением постоянно действующей геолого-технологической модели

Раздел 4. Автоматизированные системы управления разработкой

ЛР-12, СРС-26, КСР-2

Тема 7. Автоматизированные системы управления разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений.

Значение автоматизации управления разработкой и эксплуатацией. Современное состояние и перспективы развития автоматизированных систем управления нефтегазодобычей.

4.3 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1	2	3
1	2	Создание геологической модели
2	4	Создание фильтрационной модели
3	5	Применение современных программных комплексов и пакетов для создания постоянно действующей геолого-технологической модели
4	6	Исследование качества создаваемых гидродинамических моделей
5	5	Современные программные комплексы и пакеты для создания постоянно действующей геолого-технологической модели
6	6	Методы моделирования геолого-технических мероприятий различного назначения.
7	6	Определение прогнозных технологических показателей разработки с применением компьютерного моделирования
8	7	Применение компьютерных моделей для управления разработкой нефтяных месторождений

4.4 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала.	4
2	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	1 3
3	Изучение теоретического материала.	6
4	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	1 13
5	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	15 8
6	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	10 13
7	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ	13 13
	Итого: в ч / в 3Е	100/2,7

4.5.1. Изучение теоретического материала

Таблица 4.5 – Тематика самостоятельно изучаемого теоретического материала

№ п.п.	Номер темы	Тематика вопросов
1	2	3
1	1	Отечественная и мировая практика геологического моделирования: опыт, основные проблемы и задачи.
2	2	Требования к качеству исходных данных для геологического моделирования. Способы определения геолого-физических показателей.
3	3	Требования к программному комплексу фильтрационной модели.
4	4	Анализ геолого-технологических моделей.
5	5	Основные характерные особенности пакетов программ ECLIPSE (компания Schlumberger) и программные продукты для геологического (IRAP RMS) и гидродинамического (TEMPEST-MORE) моделирования (компания ROXAR).
6	6	Технологическая эффективность геолого-технических мероприятий различного назначения.
7	7	Мировой и отечественный опыт применения автоматизированных систем управления разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений

4.5.1 Перечень тем курсовых работ

нет.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

На лекционных занятиях преподаватель формулирует проблематику изучаемой темы, рассматривает основные аспекты ее решения. Глубокая проработка теоретического материала осуществляется студентами в рамках самостоятельной работы.

Работа на лабораторных работах проводится с использованием компьютерных технологий. При этом преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и методов для решения проблем; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления нефтегазопромыслового дела; развитие творческих навыков по инновационному управлению через выполнение проблемно-ориентированных, поисковых заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины реализуется с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа (тест) для анализа усвоения материала по теме лекции;
- оценка самостоятельной работы студента, а также его работы на лекционных и лабораторных занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

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

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- защита отчёта по результатам выполнения лабораторных работ (модуль 1, 2)

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций - зачет.

Зачет. Зачет выставляется студенту по итогам текущего и рубежного контроля.

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине (9 семестр) выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля.
- Зачёт с оценкой (10 семестр) выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят 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*	РК	ЛР	
Знает:				
Современные подходы к моделированию разработки нефтяных месторождений	+	+	+	
Современные программные продукты для компьютерного моделирования разработки	+	+	+	
Основные направления совершенствования компьютерного моделирования разработки	+	+	+	
Основные механизмы процессов, происходящих в пласте при применении методов увеличения нефтеотдачи	+	+	+	
Основные принципы и этапы создания гидродинамической модели нефтяной залежи	+	+	+	
Способы моделирования технологий интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов	+	+	+	
Способы моделирования трещинных коллекторов	+	+	+	
Последовательность расчетов прогнозных технологических показателей разработки с применением компьютерного моделирования	+	+	+	
Критерии оценки эффективности проектируемой системы разработки на основе использования геолого-гидродинамических моделей нефтяных залежей	+	+	+	
Подходы к оценке состояния разработки нефтяной залежи с применением постоянно действующей геолого-гидродинамической модели	+	+	+	
Способы оценки успешности планируемых мероприятий по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования	+	+	+	
Умеет:				
Применять на практике современные решения в области компьютерного моделирования разработки	+		+	
Оценивать перспективы и возможности применения современных разработок в области компьютерного моделирования для решения конкретных задач теории и практики нефтедобычи	+		+	
Моделировать геолого-технические мероприятия по интенсификации добычи нефти	+		+	
Моделировать коллекторы трещинного типа	+		+	
Прогнозировать технологические показатели разработки нефтяной залежи на основе компьютерного моделирования	+		+	
Обосновывать варианты разработки нефтяных месторождений	+		+	
Планировать мероприятия по управлению разработкой на основе компьютерного моделирования	+		+	
Владет:				
Навыками применения современных программных комплексов для построения трехмерных многофазных гидродинамических моделей			+	
Навыками создания гидродинамических моделей залежей			+	
Навыками использования гидродинамических моделей для решения конкретных задач			+	
Навыками осуществления расчетов при проектировании разработки нефтяной залежи с использованием компьютерной модели			+	
Навыками управления разработкой нефтяных месторождений на основе использования гидродинамических моделей			+	

ТК – текущий контроль (контроль знаний по теме);

РК – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

С2.В.ДВ.2.2 «Моделирование разработки месторождений нефти и газа»	Математический и естественнонаучный (цикл дисциплины)				
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента </td> <td style="width: 50%; border: none;"></td> <td style="width: 50%; border: 1px solid black; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла </td> <td style="width: 50%; border: none;"></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента		<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	
<input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента		<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла			

(полное название дисциплины)

21.05.05 (131201.65)/131201 01.65	«Физические процессы горного или нефтегазового производства»/ «Физические процессы горного производства»
---	---

(Код направления / специальности)

(полное название направления подготовки / специальности)

ФП/ФП	Уровень подготовки <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td></tr> </table> специалист бакалавр магистр	x			Форма обучения <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td></tr> </table> очная заочная очно-заочная	x		
x								
x								

аббревиатура направления / специальности

2011
(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(ы) 9, 10

Количество групп 1

Количество студентов 20

Поплыгин В.В.

доцент

(должность)

(фамилия, инициалы преподавателя)

горно-нефтяной

(факультет)

«Нефтегазовые технологии»

2198-238

(контактная информация)

(кафедра)

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	2	3
1	Путилов И.С. Трехмерное геологическое моделирование при разработке нефтяных и газовых месторождений; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 .— 71 с.	20+ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений : в 2 ч. / Федеральное Государственное учреждение "Экспертнефтегаз" .— Москва : ОАО "ВНИИОЭНГ", 2003.	2
2.2 Периодические издания		
1	Нефтяное хозяйство / Москва : ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», 1920 - . — В вузах : ПНИПУ 1996-2015 .— Издается с 1920 г. — Ежемес.	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений// Москва : ОАО ВНИИОЭНГ, 1992 - . — В вузах : ПНИПУ 2001-2015 .— Издается с 1992 г. — Ежемес.	

Основные данные об обеспеченности на 29.10.2015

(дата составления рабочей программы)

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

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Л	PowerPoint		Презентационное сопровождение лекционного материала
2	ЛЗ	Электронный тренажер капитального ремонта скважин	012-П	Обучающая и контролирующая программа по технологическим процессам при эксплуатации скважин
3	ПЗ	Текстовые, графические редакторы, электронные таблицы MS Office		Систематизация, представление и обработка данных
4	ПЗ	Интернет-ресурсы		Работа с официальными сайтами Министерства природных ресурсов, министерств, аналитических агентств и пр. информационными источниками
5	ЛЗ	«Фактор – М»	014-П	Программа для решения задач проектирования, анализа и оптимизации технологических режимов работы скважин (обучающая и контролирующая)

8.3 Аудио- и видео-пособия

нет.

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	Учебные аудитории 414, 417 к.1 Лаборатория техники и технологии добычи нефти	ГНФ	417, 414 к.1.	Общая площадь 80 м ²	26

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 образования

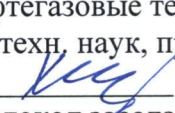
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет

Кафедра «Нефтегазовые технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Нефтегазовые технологии
д-р техн. наук, проф.

 Г.П. Жижняк
Протокол заседания кафедры № 8
«01» марта 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование разработки месторождений нефти и газа»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Специальность 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

Специализация образовательной программы

Физические процессы горного производства

Квалификация выпускника

горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра:

Разработка месторождений полезных ископаемых

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 5.

Семестр: 9, 10

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Зачет: - 9

Диф. зачёт: - 10

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины **«Моделирование разработки месторождений нефти и газа»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами всех дисциплин, входящих в учебный план подготовки специалистета, совместно с дисциплиной **«Моделирование разработки месторождений нефти и газа»** участвующих в формировании компетенций

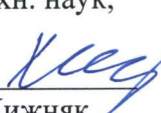
Разработчик

канд. техн. наук., доц.



В.В. Поплыгин

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>наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».</p> <p>Заменить в разделе 1.1. 4 абзаца после слова компетенции читать как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью демонстрировать уверенное владение компьютерными технологиями как средствами управления и обработки информационных массивов, в том числе в режиме удаленного доступа в сети «Интернет» - владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов; владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов - способностью разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов - готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты - готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ <p>Заменить в разделе 1.4, таблице 1.1., разделе 2, таблице 6.2 слова</p>	<p>Протокол заседания кафедры № 8 «01» марта 2017 г. Заведующий кафедрой Нефтегазовые технологии д-р техн. наук, проф.</p> <p> Г.П. Хижняк</p>

<p>ПК-5 на ОПК-8; ПК-7 на ПК-1; ПК-12 на ПК-6; ПК-23 на ПК-17; ПСКВ1-3 на ПСКВ-3;</p>	
<p>наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».</p> <p>Первый абзац изложить в следующей формулировке: «Учебная дисциплина обеспечивает расширение и углубление части компетенций ОПК-8, ПК-1, 6, 17, ПСКВ-3»</p> <p>В разделе 2 Индекс дисциплины заменить с С2.В.ДВ.2.2 на Б1.ДВ.03.2.</p>	
<p>раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».</p>	
<p>в табл.3.1.:</p> <p>а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»;</p> <p>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.:</p> <p>а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»;</p> <p>б) в столбце 8 заменить слово «Итоговая аттестация» на «Итоговый контроль»;</p> <p>в) в строке 5 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».</p>	
<p>п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»</p>	
<p>После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.»	
	табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
	п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.2;	
	наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
	последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
	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».	
	заменить в тексте раздела 8:	
	изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
	изменить в таблице название пункта 2.5 с «Электронные информационно-образовательные ресурсы» на «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
	раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	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»	
	наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		