



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет,
Кафедра геологии нефти и газа



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р. техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
«10» 4 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа специалитета

Направление подготовки

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

**Специализация программы
специалитета:** Геология нефти и газа

Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог

Выпускающая кафедра: Геология нефти газа

Форма обучения: очная, заочная

Курсы: 3-4. **Семестры:** 6-7

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:
Зачёт 6 семестр Дифференцированный зачет 7 семестр

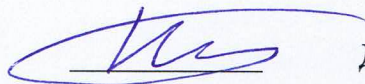
Рабочая программа дисциплины «Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «12» мая 2016 г. № 548 по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с выходом ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), утверждённого «08» сентября 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин - Основы геодезии и топографии, структурная геология, геофизические методы исследования, полевая геофизика, структурная геология, сейсмическая разведка, интерпретация данных ГИС, региональная геология, основы компьютерных технологий решения геологических задач, научно-исследовательская работа, физика пласта, геология нефти и газа, подсчет запасов, разработка месторождений, информатика, программные продукты участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

кан.техн. наук, доцент



Д.В. Потехин

Рецензент

д-р геол.-минерал.наук, проф.



В.И.Галкин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

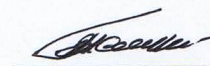
«Геология нефти и газа»

«20» октября 2016 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

«Геология нефти и газа»

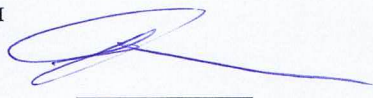
д-р геол.-минерал.наук, проф.



В.И. Галкин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «24» октября 2016 г., протокол № 4.

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



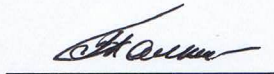
О.Е.Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей

кафедрой «Геология нефти и газа»,

д-р геол.-минерал.наук, проф.



В.И.Галкин

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



Д. С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель дисциплины – ознакомление с основами моделирования объектов разработки на нефть и газ, процессов разработки продуктивных пластов, функционирования добывающих и нагнетательных скважин; с программными средствами выполнения системно-структурного моделирования, осуществляемого применительно к решению задач проектирования, анализа и регулирования процессов в нефтегазодобыче, инженерно-технологического управления нефтегазодобычей.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (**ОПК-5**);
- способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (**ПК-15**);
- способность подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (**ПК-16**);

1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** основ построения адресной геологической и фильтрационной модели месторождения; целей, задач основных этапов построения геолого-гидродинамического моделирования;
- **формирование умения** моделирования геологического строения и разработки нефтяных и газовых залежей, функционирования добывающих и нагнетательных скважин;
- **формирование навыков** систематизации исходных данных для управления разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- трехмерные геологические модели;
- трехмерные гидродинамические модели;
- этапы создания моделей;
- производственные процессы использующие геолого-гидродинамические модели.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений» относится к базовой части Блок 1. Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по специальности «Прикладная геология» для специализации «Геология нефти и газа».

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

- **знать:** этапы создания геолого-гидродинамических моделей, используемые и получаемые данные в результате построения моделей для руководства и принятия решений; методы моделирования и форматы входных данных; способы проверки качества исходных данных необходимых для построения модели; основные методы и возможности моделирования; методы детерминистического и стохастического моделирования; основные этапы и методы моделирования компании ROXAR

- **уметь:** управлять процессами моделирования принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, обучать и оказывать помощь сотрудникам; выполнять проверку и переработку входных данных; устанавливать основные настройки моделирования и выполнять расчеты; выполнить поставленную задачу основным набором изученных методов симулятора; обоснованно выбирать определенный метод или их комбинацию, в зависимости от специфики решаемой геологической задачи; использовать основные методы моделирования компании ROXAR

- **владеть:** инструментом построения геологической модели; методами проверки исходных данных; основными средств геолого-гидродинамических симуляторов; методами интерполяции и их настройки для построения качественных геолого-гидродинамических моделей, с учетом физической процессов или явлений при помощи программных средств; программным продуктом компании ROXAR для геолого-гидродинамического моделирования.

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			
ОПК-5	способность организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	- Основы компьютерных технологий решения геологических задач	- Подсчет запасов. - Основы разработки месторождений нефти и газа
ПК-15	способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	- Информатика - Математические методы моделирования в геологии -	Решение геологических задач на ЭВМ
ПК-16	способность подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	-	Основы прогнозирования нефтегазоносности Решение геологических задач на ЭВМ

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-5, ПК-15, ПК-16.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

Код ОПК-5	Формулировка компетенции: Способность организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
Код Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции: знать процесс геолого-гидродинамического моделирования, используемые данные и данные получаемые в результате построения модели.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – Этапы создания геолого-гидродинамических моделей, используемые данные и данные получаемые в результате построения моделей для руководства и принятия решений.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Опрос Зачет
Умеет: - управлять процессами моделирования принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, обучать и оказывать помощь сотрудникам	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям, к зачету.	Отчеты по практическим занятиям.
Владеет: – методами моделирования и навыками работы в качестве руководителя подразделения, формировать цели моделирования обучать и оказывать помощь сотрудникам	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям.	Отчеты по практическим занятиям.

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

Код ПК-15	Формулировка компетенции: Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
------------------	---

Код Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Проводить методы интерполяции (аппроксимации) на различных этапах построения геолого-гидродинамической модели.
--------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции ПК-15

Перечень компонентов:	Виды учебной работы:	Средства оценки:
В результате освоения дисциплины студент: Знает - методы детерминистического и стохастического моделирования	Лекции. Самостоятельная работа по подготовке к опросу, зачету.	Опрос. Зачет.
Умеет - обоснованно выбирать определенный метод или их комбинацию, в зависимости от специфики решаемой геологической задачи	Практические занятия Самостоятельная работа по подготовке отчетов	Отчеты по практическим занятиям.

Владеет - методами интерполяции и их настройки для построения качественных геолого-гидродинамических моделей, с учетом физической процессов или явлений при помощи программных средств	Текущий контроль в форме проверки практической работы Самостоятельная работа студентов.	Отчеты по практическим занятиям.
--	---	----------------------------------

2.5 Дисциплинарная карта компетенции ПК-16

Код ПК-16	Формулировка компетенции: Способность подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
------------------	---

Код Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции: Использовать программные средства компании ROXAR для создания геолого-гидродинамических моделей, составление отчетной документации
--------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – основные этапы и методы моделирования компании ROXAR	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Отчеты по практическим занятиям.
Умеет: – использовать основные методы моделирования компании ROXAR	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.	Отчеты по практическим занятиям.
Владеет: – программным продуктом компании ROXAR для геолого-гидродинамического моделирования	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов	Текущий контроль в форме проверки практической работы

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

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.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость		
		6 семестр	7 семестр	всего
1	2	4	5	
1	Аудиторная (контактная) работа / в том числе в интерактивной форме			
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	18/12		18/12
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	34/34	20/20	54/54
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	50	104
	Изучение теоретического материала	10	20	30
	Подготовка к практическим занятиям	30	30	60
	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: Зачёт/диф.зачет			
4	Трудоёмкость дисциплины			
	Всего:			
	в часах (ч)	108	72	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	2	5

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

№ ОУМ	Но- ном ер раз- дела дис- цип- лины	Нон- номер темы дис- цип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							
			Аудиторная работа				Ито- го- вый кон- троль	Самостоятель- ная работа		тру- доем- кость ч/з.е
			Всего	Л	П З	КСР		6 сем	7 сем	
1	1	Вве- дение	1	1						1
		1	1	1					1	
		2	5	1	4			5	10	
		3	1	1					1	
		4	5	1	4			7	12	
		5	5	1	4			7	1	13

		6	6	1	5			7	5	18
		7	7	2	5			7	5	19
		8	6	1	5			7	5	18
		9	6	1	5			7	5	18
		10	6	1	5			7	5	18
Всего по модулю 1:		51	12	37	2		54	26	131	
2	2	11	6	2	4				6	12
		12	6	2	4				6	12
		13	5	1	4				6	12
		14	6	1	5				6	12
Всего по модулю 2:		25	6	17	2			24	50	
Промежуточная аттестация: зачет, диф.зачет										
Итого:		76	18	54	4		54	50	180/5	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1 Геологическое моделирование

Л-12 ПЗ-37 СРС-70

Раздел 1 Создание адресной 3Д геологической модели

Тема 1. Цели моделирования.

Предмет, цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки. Современное состояние в нефтегазовой отрасли. Общее понятие о трехмерном геолого-гидродинамическом моделировании, программные комплексы для 3Д моделирования, понятие о постоянно действующих геолого-технологических моделях (ПДГТМ)

Тема 2. Данные необходимые для создания трехмерных геолого-гидродинамических моделей 3Д модели.

Набор данных необходимых для построения моделей. Проверка качества исходных данных.

Тема 3. Основные этапы построения геологической модели. Процесс создания моделей.

Тема 4. Структурное моделирование. Исходные данные, применяемые методики, применяемые алгоритмы построения поверхностей, обоснование геологических причин построения структурного каркаса.

Тема 5. Обоснование и построение трехмерной сетки. Основные типы сеток. Выбор типа сетки в зависимости от геологического строения.

Тема 6. Осреднение скважинных данных на ячейки сетки. Основные этапы осреднения. Набор методов осреднения. Оценка качества и точность переноса скважинных данных в ячейки сетки.

Тема 7. Литологическое моделирование.

Цели и задачи. Методы и алгоритмы позволяющие распределить литологию в модели зависимости от геологического строения. Методы интерполяции, стохастические методы.

Тема 8. Интерполяционные алгоритмы. Просмотр основных алгоритмов позволяющих распределять параметры. Трехмерная интерполяция стохастические методы.

Тема 9. Петрофизическое моделирование. Методы и алгоритмы позволяющие распределить ФЕС

Тема 10. Подсчет запасов. Выполнение подсчета запасов на основе адресной геологической модели

Модуль 2 Гидродинамическое (фильтрационное) моделирование

Л-6 ПЗ-17 СРС-34

Раздел 2 Создание гидродинамической модели

Тема 11. Основные фильтрационные модели.

Модель трехфазной изотермической фильтрации. Модель трехфазной многокомпонентной фильтрации. Модель неизотермической фильтрации. Модель с полимерным заводнением. Описание, основные характеристики, ограничения использования.

Тема 12. Дополнительные фильтрационные модели.

Модель с двойной пористостью. Модель с химическими реакциями. Модель учитывающая напряжения деформацию породы. Описание, основные характеристики, ограничения использования.

Тема 13. Выбор фильтрационной модели.

Основные критерии выбора той или иной гидродинамической модели, в зависимости от залежи.

Тема 14. Основные этапы создания фильтрационной модели.

Характеристика стадий построения гидродинамической модели. Основные входные данные. Процесс повторения истории разработки. Прогноз процесса добычи.

4.3 Перечень тем практических работ

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	Загрузка данных в программный пакет компании ROXAR
2	4	Структурное моделирование
3	5	Обоснование и построение трехмерной сетки

4	6	Осреднение скважинных данных на ячейки сетки
5	7	Литологическое моделирование
6	8	Интерполяционные алгоритмы и их настройки.
7	9	Петрофизическое моделирование
8	10	Подсчет запасов
9	14	Основные этапы создания фильтрационной модели

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

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.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)-

Номер темы дисциплины	Модуль	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
2	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	5
4	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	5
5	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	5
6	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	5
7	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	6
8	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	6
9	1	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	6
10	1	Изучение теоретического материала	6

Номер темы дисциплины	Модуль	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
		Подготовка к практическим занятиям	6
14	2	Изучение теоретического материала	6
		Подготовка к практическим занятиям	6
		Итого: в ч / в ЗЕ	104/2,9

Тематика вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

М.1, тема 2.

Форматы других источников для загрузки точек, изолиний линий, поверхностей, сейсмразведки, сетки, кубов свойств и т.д. (SEG-Y, RESCUE и т.д.)

М.1, тема 4.

Восстановление структурных поверхностей до первичного состояния и состояния поверхности осадконакопления, без врезов и пост седиментационных процессов. Для дальнейшего достоверного построения трехмерной сетки и моделирования пластов коллекторов.

М.1, тема 5.

1. Построение сетки с учетом разломной тектоники. Построение сетки с учетом фациальных условий осадка накопления. (Риф, карстовые воронки, стратиграфические несогласия, врезыв- палеорусла и т.д.)
2. Локальное разукрупнение сетки
3. Другие типы сеток не используемы в RMS

М.1, тема 6.

Оценка качества осреднения. Расчет ошибки осреднения скважинных данных на ячейки сетки. Масштабирование данных осреднения.

М.1, тема 7.

1. Определение неоднородности распространения коллектора (песчанистость, расчлененность, протяженность, связанность и т.д.)
2. Использование трендов при моделировании коллектора

М.1, тема 8.

1. Ко-Кригинг и другие стохастические методы
2. Выбор оптимальных настроек интерполятора (ранги вариограм, Вариография)

М.1, тема 9.

1. Определение закономерностей распределения нефтенасыщенности с учетом переходной зоны.
2. Распределение ФЕС с учетом фациального строения и типов коллектора

М.1, тема 10.

Геометризация залежи. Методы корректировки ФЕС, литологии. Изучение модуля Volumetrics для расчета запасов

М.2, тема 14.

Методы корректировки проницаемости на основе промысловых данных (дебиты, ГДИ). Адаптация кривых ОФП. Анализ заколонных перетоков и поиск информации с плохим цементированием.

Подготовка к практическим занятиям

- П 1 Изучить теоретическую часть по загрузке данных (инструкция к программному продукту IrapRMS). Подготовить данные для загрузки в пакет.
- П 2 Изучить теоретическую часть по созданию структурной модели (инструкция к программному продукту IrapRMS). Изучить структурные особенности изучаемого месторождения.
- П 3 Изучить теоретическую часть по созданию трехмерной сетки (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П 4 Изучить теоретическую часть по осреднению скважинных данных на ячейки сетки (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П5 Изучить теоретическую часть по созданию литологической модели (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П6 Изучить теоретическую часть по методам интерполяции используемые в программе геологического моделирования (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П7 Изучить теоретическую часть по созданию трехмерной модели пористости, переходной зоны. (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П8 Изучить теоретическую часть по расчету запасов в программе геологического моделирования (инструкция к программному продукту IrapRMS)
- П9 Изучить теоретическую часть по загрузке данных и адаптации модели в гидродинамическом симуляторе (инструкция к программному продукту TempestMore)

5.2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Лекционные занятия по дисциплине «Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений» направлены на то, чтобы сформировать у студентов комплексное представление об основах системно-структурного моделирования объектов разработки на нефть и газ в программных комплексах.

Особенностью их проведения является использование активных методов в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития навыков анализа моделей нефтегазовых систем. Активное обсуждение изучаемого теоретического материала способствует активизации процессов его усвоения,

стимулированию ассоциативного¹⁴ мышления и установлению связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия направлены на изучение процесса создания трехмерных геолого-гидродинамических моделей. Закрепление полученных теоретических знаний осуществляется с использованием метода обучения действием. В результате формируются навыки проверки и использования трехмерных моделей в добыче нефти. При проведении практических занятий у студентов формируются навыки представления полученных результатов в виде трехмерных моделей.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 50% аудиторных занятий.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- собеседование для анализа усвоения материала по теме лекции (практического занятия);
- оценка самостоятельной работы студента, а также его работы на лекционных и практических 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:

- собеседование

Мой пример раздела:

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Контроль результатов усвоения дисциплины осуществляется по темам обоих модулей в виде собеседования, решения кейс-задач, защиты практических работ. Контроль результатов усвоения всего курса осуществляется путем сдачи в 6 семестре зачета и в 7 семестре дифференцированного зачета. Удельный вес аудиторных занятий в интерактивной форме в целом по дисциплине составляет 85%.

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

- собеседование (модуль 1,2)
- решения кейс-задач
- Защита практических работ (модули 1 и 2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Зачёт. Условия проставления зачёта по дисциплине: зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля, при выполнении заданий всех практических занятий. Оценка за дифференцированный зачет определяется на основе применения рейтинговой системы, где каждый вид деятельности оценивается в баллах:

1. Индивидуальная работа:
 - 1.1. Контрольное тестирование по первому модулю..... 40 баллов (маж);
 - 1.2. Контрольное тестирование по второму модулю 40 баллов (маж);
2. Посещение лекций и практических занятий..... 5 баллов (маж);
3. Бонусы (активная работа)..... 15 баллов (маж).

Максимальное количество набранных баллов может быть равным 100.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей 6.3.

Таблица 6.3 – Определение итоговой оценки по дисциплине

Набранные баллы	Итоговая оценка
Более 70 баллов	Зачет
Менее 70 баллов	Не зачет

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания кейс-задач, контрольных работ, экспресс-тестов и др., а также 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 РПД в виде приложения.

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 обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля							
	Текущий			Рубежный			Итоговый	
	ЭТ	РТ	С	ЛР	РКР	ПР	За-чет	Диф за-чет
Усвоенные знания								
3.1 этапы создания геолого-гидродинамических моделей, используемые данные и данные получаемые в результате построения моделей для руководства и принятия решений.			С			ПР1	ТВ	ТВ
3.2 методы моделирования и форматы входных данных			С			ПР2	ТВ	ТВ
3.3. как выполнять проверку качества исходных данных необходимых для построения			С			ПР3	ТВ	ТВ

модели.								
3.4 основные методы и возможности моделирования			С			ПР4	ТВ	ТВ
3.5 методы детерминистического и стохастического моделирования			С			ПР5	ТВ	ТВ
3.6 основные этапы и методы моделирования компании ROXAR			С			ПР6	ТВ	ТВ
Освоенные умения								
У.1 управлять процессами моделирования принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, обучать и оказывать помощь сотрудникам						ПР1	ПЗ	ПЗ
У.2 выполнять переработку входных данных. Устанавливать основные настройки моделирования и выполнять расчеты.						ПР2	ПЗ	ПЗ
У.3 выполнять проверку исходных данных						ПР3	ПЗ	ПЗ
У.4 выполнить поставленную задачу основным набором изученных методов симулятора						ПР4	ПЗ	ПЗ
У.5 обоснованно выбирать определенный метод или их комбинацию, в зависимости от специфики решаемой геологической задачи						ПР5	ПЗ	ПЗ
У.6 использовать основные методы моделирования компании ROXAR						ПР6	ПЗ	ПЗ
Приобретенные владения								
В.1 Владение методами моделирования и навыками работы в качестве руководителя подразделения, формировать цели моделирования обучать и оказывать помощь сотрудникам						ПР1	ПЗ	ПЗ
В.2 Владение инструментом построения геологической модели						ПР2	ПЗ	ПЗ
В.3 Владение методами проверки исходных данных						ПР3	ПЗ	ПЗ
В.4 Владение основными средствами геолого-гидродинамических симуляторов						ПР4	ПЗ	ПЗ
В.5 Владение методами интерполяции и их настройки для построения качественных геолого-гидродинамических моделей, с учетом физической процессов или явлений при помощи программных средств				ЛР5		ПР5	ПЗ	ПЗ
В.6 Владение программным продуктом компании ROXAR для геолого-гидродинамического моделирования				ЛР6		ПР6	ПЗ	ПЗ

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

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

[illegible]

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.02 «Геолого-гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений» <i>(полное название дисциплины)</i>	БЛОК 1. Дисциплины (модули) <i>(цикл дисциплины)</i>		
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ обязательная ☐ по выбору студента </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла </td> </tr> </table>	☒ обязательная ☐ по выбору студента	☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла
☒ обязательная ☐ по выбору студента	☒ базовая часть цикла ☐ вариативная часть цикла		

21.05.02 <i>(Код направления / специальности)</i>	Специальность «Прикладная геология», специализация Геология нефти и газа <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
---	--

ГНГ/ГНГ <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td></tr> </table> специалист бакалавр магистр	x			Форма обучения <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td></tr> <tr><td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td></tr> </table> очная заочная очно-заочная	x		
x								
x								

2016 <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i>	Семестр(ы) <u>6-7</u>	Количество групп <u>2</u> Количество студентов <u>40</u>
--	-----------------------	---

<u>Потехин Денис Владимирович</u> <i>(фамилия, инициалы преподавателя)</i> <u>Горно-нефтяной</u> <i>(факультет)</i> <u>«Геология нефти и газа»</u> <i>(кафедра)</i>	<u>доцент кафедры</u> <i>(должность)</i> <u>тел. 8-919-47-60-613</u> <i>(контактная информация)</i>
--	--

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке +на кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1. Основная литература		
1	И.С.Путилов И.С. Трехмерное геологическое моделирование при разработке нефтяных и газовых месторождений; Изд-во ПНИПУ, Пермь: 2011.-72.	20+ЭБ
2	А.В. Распопов, В.А. Мордвинов Проектирование разработки нефтяных и газовых месторождений; Изд-во ПГТУ, Пермь: 2010.	58
2. Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Основы гидродинамического моделирования нефтяных и газовых месторождений. / Ю.А. Котенёв и д.р. Уфа. Нефтегазовое дело. 2010г., 137с.	1
2	Нефтегазовое дело: учебное пособие: Т.1 в 6.т. Ю.А. Котенёв А.П. Чижев Геология нефтяных и газовых месторождений Спб: Недра, 2011г., 303 с.	4
3	Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений; Москва ОАО "ВНИИОЭНГ", 2003, 2-х ч. ч 1 -162.	2
2.2 Периодические издания		
1	Нефтяное хозяйство	
2.3.Нормативно-технические издания		
1	Регламент детализирует требования к постоянно-действующим геолого-технологическим моделям нефтяных и газонефтяных месторождений, применяемых при составлении документов, предусмотренных РД 153-39-007-96	Консультант Плюс
2.4 Официальные издания - не используются		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей)	
2	Консультант Плюс [Электронный ресурс 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.	
3	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / <u>Науч. электрон. б-ка.</u> – Москва, 1869- . – Режим доступа: http://elibrary.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 25.08.2016

(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

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе 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	ЛР	Текстовые, графические редакторы, электронные таблицы MS Office		Систематизация, представление и обработка данных
3	ЛР	IRAP RMS, Tempest More		Геолого-гидродинамическое моделирование

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.3 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>КУРС ЛЕКЦИЙ</i>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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	Учебная лекционная аудитория	ГНГ	301 гл.к.	64	63

2	Компьютерный класс (практические и лабораторные занятия)	ГНГ	302 гл.к.	87,8	30
---	---	-----	-----------	------	----

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	мультимедиа комплекс в составе: проектор ViewSonic PJ1158, ноутбук ACER Extensa 4230-902G-16Mi, экран Progeta Elpo Electrol	1/1	Оперативное управление	301 гл.к.
2	стол преподавателя, столы компьютерные, мультимедиа комплекс в составе: проектор Mitsubishi XD 490, компьютер (2шт.) Intel Core 2DUO, экран Progeta Elpo Electrol, компьютеры (30шт.) Intel Core 2DUO, принтер HP Lazer Jet1536 dnfMFP, сканер HP Scanjet G 2410	30	Оперативное управление	302 гл.к.

Лист регистрации изменений

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