

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса  
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,  
качеству образования —  
первый проректор



Т.А. Хагуров

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.04.07 ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ЗАЛЕЖЕЙ


Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”  
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик  
Форма обучения: очная

Краснодар 2020


Рабочая программа дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

**Рецензенты:**

 Гуленко В.И., д.т.н., профессор, и. о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Коноплев Ю.В., д.т.н., генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

**Автор (составитель):**

 Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. Заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,  
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
1.1. Цели изучения дисциплины .....	5
1.2. Задачи изучения дисциплины .....	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины .....	9
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины .....	11
2.3.1. Занятия лекционного типа .....	11
2.3.2. Занятия семинарского типа .....	13
2.3.3. Лабораторные занятия .....	13
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	14
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	15
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	15
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	19
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	23
5.1. Основная литература .....	23
5.2. Дополнительная литература .....	24
5.3. Периодические издания .....	25
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	28
8.1. Перечень информационных технологий .....	28
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения .....	28
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем .....	28
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	29
РЕЦЕНЗИЯ .....	30
РЕЦЕНЗИЯ .....	31

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” является знакомство студентов с современным состоянием комплексирования литолого-петрофизической, геологической и геофизической информации для решения задач промышленной оценки залежей углеводородов, построения их фильтрационно-емкостных моделей, а на стадии разработки залежей использования данных моделирования для прогноза коэффициентов нефтегазоизвлечения и оценки невыработанных запасов углеводородов, а также ознакомление с компьютерными технологиями интегрированного моделирования месторождений.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление о геолого-геофизическом моделировании разрабатываемых залежей.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Задачи дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” — сформировать знания студентов о методах и способах построения геолого-геофизических моделей залежей и о роли данных ГИС в информационном обеспечении процесса моделирования месторождений; и навыки ориентирования в вопросах, связанных с геологическим моделированием на этапах подсчета запасов, проектирования систем разработки и управления разработкой.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

## **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”) согласно ФГОС ВО, цикл Б1, вариативная часть (Б1.В), индекс согласно ФГОС — Б1.В.04.07, читается в девятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины циклов Б1.Б (базовая часть) и Б1.В (вариативная часть), логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.21 “Физика горных пород”, Б1.Б.19

“Бурение скважин”, Б1.Б.24.01 “Геология”, Б1.Б.26 “Гидрогеология и инженерная геология”, с циклом дисциплин Б1.Б.29 “Разведочная геофизика”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”, Б1.Б.32 “Буровзрывные работы”, Б1.Б.35 “Нефтяная подземная гидродинамика”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.04.04 “Геофизические методы контроля разработки МПИ”, Б1.В.ДВ.05.01 “Интерпретация данных сложных коллекторов”, Б1.В.ДВ.05.02 “Техника и технология гидродинамико-геофизических исследований скважин”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

#### **1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-2.9);

— способностью разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ (ПСК-2.5);

— ведением поиска и оценки возможности внедрения компьютеризированных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки (ПК-10).

Изучение дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” направлено на формирование у обучающихся профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ П.П.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПСК- 2.5	способностью разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	возможности и ограничения методов разведки при определении параметров нефтяных и газовых залежей, используемых при подсчете запасов и проектировании разработки месторождений углеводородного сырья; специфику проведения геофизических исследований на разных стадиях разработки; принципы построения цифровых моделей залежей нефти и газа и состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; принципы использования результатов геофизического контроля для регулирования процессов извлечения углеводородов	формировать рабочий набор данных для построения геолого-геофизической модели залежей; проводить интерпретацию данных сейсморазведки для построения модели залежи; выполнять комплексный анализ результатов моделирования	нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов; способами визуализации и принципами увязки разнородных данных; методологией создания трехмерной цифровой многопараметровой геомодели; навыками анализа геолого-технологической информации на непротиворечивость и достоверность методами статистического анализа и моделирования
2	ПСК- 2.9	способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	способы оценки надежности параметров продуктивных коллекторов, определяемых по данным геофизических методов; существующие и перспективные системы геофизического контроля за процессами углеводородоизвлечения; методики контроля за технологическими процессами углеводородоизвлечения геофизическими методами; основные свойства	выполнять корреляцию геологических разрезов скважин по данным ГИС при построении модели залежей; применять методики прогнозирования фильтрационно-емкостных свойств продуктивных пластов в межскважинном пространстве; проводить подсчет запасов	процедурами построения структурно-тектонической модели по данным сеймики и ГИС; методиками подсчета запасов углеводородов с помощью геолого-геофизической модели; методиками подсчета запасов углеводородов с помощью геолого-геофизической модели

№ П.П.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий углеводородаизвлечения; связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин; принципы комплексирования геофизического контроля с данными гидродинамических и геолого-промысловых исследований; а также аппаратное и алгоритмическое обеспечение контроля разработки нефтяных и газовых залежей	углеводородов с помощью геолого-геофизической модели	
3	ПК-10	ведением поиска и оценки возможности внедрения компьютеризованных систем (включая реализацию программного обеспечения, графического моделирования) для управления технологиями геологической разведки	нормативы проектной деятельности для составления рабочих проектов, обзоров, отчётов; методологию создания трехмерной цифровой геомодели; основные принципы комплексного анализа результатов моделирования	применять знания ограничений методов разведки при определении параметров нефтяных и газовых залежей, используемых при подсчете запасов и проектировании разработки месторождений углеводородного сырья; использовать принципы построения цифровых моделей залежей нефти и газа при моделировании; анализировать геолого-технологическую информацию на непротиворечивость	знаниями специфики проведения геофизических исследований на разных стадиях разработки, по формированию набора данных для построения геолого-геофизической модели залежей; навыками интерпретации данных сейсморазведки для построения модели залежи; принципами использования результатов геофизического контроля для регулирования процессов извлечения углеводородов



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		9 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>54 / 20</b>	<b>54 / 20</b>
Занятия лекционного типа	36 / 10	36 / 10
Лабораторные занятия	18 / 10	18 / 10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	14	14
Проработка учебного (теоретического) материала	8	8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	12	12
Реферат	8	8
Подготовка к текущему контролю	7,8	7,8
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену	-	-
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>58,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

## 2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Изучение связей петрофизических и геофизических параметров осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород	10	3	2	—	5
2	Определение условий осадконакопления по комплексу геофизических исследований скважин	14	6	2	—	6
3	Модель геологического объекта	8	2	1	—	5
4	Площадь залежи и ее связь с геометрией природного резервуара и флюидальных контактов	10	3	2	—	5
5	Методология и технология структурно-литологической интерпретации	15	5	3	—	7
6	Геолого-геофизическое моделирование на основе фациально-формационного анализа	17	6	3	—	8
7	Методы изучения геологической неоднородности разрезов скважин по данным ГИС	14	5	2	—	7
8	Применение интегрированных компьютерных систем для моделирования месторождений	14	4	3	—	7

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” содержит 8 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Изучение связей петрофизических и геофизических параметров осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород	Современное состояние комплексирования методов исследования разных уровней - литолого-петрофизических, геологических и геофизических при промышленной оценке и построении фильтрационно-емкостных моделей залежей нефти и газа. Изучение взаимосвязей коллекторских свойств пород и геофизических параметров. Влияние геологических факторов на вариации начальных величин пористости и глинистости осадочных пород. Изучение связей петрофизических и геофизических параметров в масштабе сложной комплексности факторов “глубина - геологическое время”	РГЗ, Р
2	Определение условий осадконакопления по комплексу геофизических исследований скважин	Генетические показатели горных пород, определяемые по комплексу ГИС. Факторы, влияющие на состав и строение пород пролювиальной и аллювиальной формаций. Характеристика формаций пролювия, равнинного и пойменного аллювия по комплексу ГИС. Характеристика отложений дельтового генезиса по геофизическим данным. Основные генетические показатели надводных и подводных формаций. Диагностика морских осадков по комплексу геофизических методов. Влияние состава и структуры карбонатных пород на их геофизическую характеристику. Структуры органогенных построек. Геофизические критерии выделения фациальных зон рифогенных образований	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
3	Модель геологического объекта	Модель геологического объекта. Проверка модели на адекватность. Оценка достоверности построения геологической модели. Что необходимо знать об объекте моделирования	РГЗ, Р
4	Площадь залежи и ее связь с геометрией природного резервуара и флюидальных контактов	Корреляция отложений. Определение стратиграфического объема природного резервуара. Выбор отражающего горизонта для картирования подошвы истинной покрывки. Флюидонасыщение природного резервуара и геометрия флюидальных контактов. Латеральные флюидоупоры. Типы емкости. Распределение емкости природного резервуара по площади объекта. Фильтрационные свойства природного резервуара	РГЗ, Р
5	Методология и технология структурно-литологической интерпретации	Принципиальные особенности и блок-схема структурно-литологической интерпретации. Создание априорной модели. Проблемная ориентация и геологическое сопровождение процесса обработки сейсмической информации. Создание итоговых геологических моделей разрабатываемых залежей	КР, Р
6	Геолого-геофизическое моделирование на основе фациально-формационного анализа	Построение геологических моделей. Изучение палеотектонического режима залежи. Анализ палеовременных разрезов, карт изопахит, сеймостратиграфических комплексов. Изучение морфологии песчаных тел по данным ГИС. Палеорекострукции по данным временных разрезов и сопоставление их с данными ГИС. Построение фильтрационно-емкостной модели залежи. Методики определения пористости и проницаемости по данным ГИС в горных породах	РГЗ, Р
7	Методы изучения геологической неоднородности разрезов скважин по данным ГИС	Характеристика и классификация геологической неоднородности. Методы изучения и количественная оценка неоднородности. Влияние геологической неоднородности на фильтрационно-емкостные свойства и продуктивность коллекторов. Модели фильтрационной и емкостной неоднородности пласта, эксплуатационного объекта, залежи	РГЗ, Р
8	Применение интегрированных компьютерных систем для моделирования	Интегрированное описание месторождения. Построение цифровой геологической модели залежи по данным ГИС. Численные трехмерные, трехфазные гидродинамические	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	месторождений	модели объектов разработки. Параметры модели, определяющие процесс разработки и источники их получения. Расчетные эксплуатационные характеристики разработки, мониторинг и прогнозирование разработки месторождений	

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ) и защита реферата (Р).

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” не предусмотрены.

### 2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Изучение связей петрофизических и геофизических параметров осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород	Комплексная интерпретация данных геологии и ГИС	РГЗ-1
2	Определение условий осадконакопления по комплексу геофизических исследований скважин	Комплексная интерпретация данных ГИС и сейсморазведки	РГЗ-2
3	Модель геологического объекта	Геологическая неоднородность продуктивных разрезов	РГЗ-3
4	Площадь залежи и ее связь с геометрией природного резервуара и флюидальных контактов	Уточнение структуры продуктивных горизонтов и геометрии пластов-коллекторов	РГЗ-4
5	Методология и технология структурно-литологической интерпретации	Программное обеспечение геологического моделирования залежей углеводородов	КР-1

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
6	Геолого-геофизическое моделирование на основе фациально-формационного анализа	Геологическое моделирование на этапах подсчета запасов	РГЗ-5
7	Методы изучения геологической неоднородности разрезов скважин по данным ГИС	Применение различных методов проектирования систем разработки месторождения	РГЗ-6
8	Применение интегрированных компьютерных систем для моделирования месторождений	Проектирование системы разработки и управления разработкой месторождения	РГЗ-7

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-7), контрольная работа (КР-1).

#### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” не предусмотрены.

#### 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

*1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):*

- а) проблемная лекция;*
- б) лекция-визуализация;*
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.*

*2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:*

- а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;*
- б) бинарное занятие.*

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	10
Итого:			20

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Расчетно-графическое задание состоит из заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки расчетно-графических заданий проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Расчетно-графическое задание может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание 1.* Комплексная интерпретация данных геологии и ГИС.

*Расчетно-графическое задание 2.* Комплексная интерпретация данных ГИС и сейсморазведки.

*Расчетно-графическое задание 3.* Геологическая неоднородность продуктивных разрезов.

*Расчетно-графическое задание 4.* Уточнение структуры продуктивных горизонтов и геометрии пластов-коллекторов.

*Расчетно-графическое задание 5.* Геологическое моделирование на этапах подсчета запасов.



*Расчетно-графическое задание 6.* Применение различных методов проектирования систем разработки месторождения.

*Расчетно-графическое задание 7.* Проектирование системы разработки и управления разработкой месторождения.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа 1.* Программное обеспечение геологического моделирования залежей углеводородов.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка

реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Комплексирование данных геологии, ГИС и сейсморазведки на региональном и поисковом этапах геологоразведочных работ.

2. Комплексирование данных ГИС и сейсморазведки на этапах разведки и доразведки месторождений, а также при их эксплуатации.

3. Седиментационная модель. Построение седиментационной модели.

4. Корреляция разрезов скважин (палеотектонический анализ; выделение седиментационных циклов; методы фациального анализа; примеры построения седиментационной модели).

5. Поиски неантиклинальных ловушек нефти и газа (литологических и комбинированных).

6. Подготовка данных для построения детальной геологической модели и для трехмерного параметрического моделирования.

7. Построение структурных поверхностей и определение положения флюидалных контактов.

8. Построение послойных карт эффективных толщин.

9. Параметрическое моделирование.

10. Оценка достоверности построения геологической модели.

11. Подсчет запасов нефти и газа.

12. Методы изучения и количественная оценка геологической неоднородности; ее влияние на фильтрационно-емкостные свойства и продуктивность коллекторов.

13. Учет фильтрационной неоднородности при организации системы воздействия на продуктивные пласты.

14. Учет геологической неоднородности при оценке степени выработки и остаточных запасов углеводородов.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами практических работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене и зачете;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Краткая история бурения нефтяных и газовых скважин.
2. Принципы построения цифровых моделей залежей нефти и газа.
3. Возможности и ограничения методов разведки при определении параметров нефтяных и газовых залежей, используемых при подсчете запасов и проектировании разработки месторождений углеводородного сырья.
4. Способы оценки надежности параметров продуктивных коллекторов, определяемых по данным геофизических методов.
5. Состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки.
6. Физические принципы и методы построения моделей залежей нефти и газа.
7. Основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий углеводородаизвлечения.
8. Связь свойств пласта с параметрами, определяемыми при проведении ГИС.
9. Существующие и перспективные системы геофизического контроля за процессами углеводородаизвлечения.
10. Методика контроля за технологическими процессами углеводородаизвлечения геофизическими методами.
11. Специфика проведения геофизических исследований на разных стадиях разработки.
12. Принципы использования результатов геофизического контроля для регулирования процессов извлечения углеводородов.
13. Принципы комплексирования геофизического контроля с данными гидродинамических и геолого-промысловых исследований.
14. Аппаратурное обеспечение контроля разработки нефтяных и газовых залежей.
15. Алгоритмическое обеспечение контроля разработки нефтяных и газовых залежей.
16. Геофизическая и петрофизическая характеристика осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород.
17. Современное состояние комплексирования методов исследования разных уровней - литолого-петрофизических, геологических и геофизических при промышленной оценке.
18. Современное состояние комплексирования методов исследования разных уровней при построении фильтрационно-емкостных моделей залежей нефти и газа.
19. Определение условий осадконакопления по комплексу геофизических исследований скважин (ГИС).

20. Генетические показатели горных пород, определяемые по комплексу ГИС.
21. Характеристика формаций пролювия по комплексу ГИС.
22. Характеристика формаций равнинного и пойменного аллювия по комплексу ГИС.
23. Характеристика отложений дельтового генезиса по геофизическим данным.
24. Диагностика морских осадков по комплексу геофизических методов.
25. Влияние состава и структуры карбонатных пород на их геофизическую характеристику.
26. Геофизические критерии выделения фациальных зон рифогенных образований.
27. Петрофизические предпосылки использования данных ГИС для лито-фациального анализа терригенных разрезов.
28. Петрофизические предпосылки использования данных ГИС для лито-фациального анализа карбонатных разрезов.
29. Изучение взаимосвязей коллекторских свойств пород и геофизических параметров.
30. Влияние геологических факторов на вариации начальных величин пористости и глинистости осадочных пород.
31. Седиментологический анализ данных ГИС.
32. Оптимальный комплекс ГИС для седиментологического анализа.
33. Оценка качества и информативности седиментологического анализа.
34. Использование данных керна.
35. Увязка керновой и геофизической информации.
36. Особенности седиментологического анализа данных ГИС при поисках и разведке.
37. Особенности седиментологического анализа данных ГИС при разработке коллекторов нефти и газа.
38. Этапы седиментологического анализа.
39. Определение условий седиментации пород по геологическим показателям.
40. Выделение литотипов по данным ГИС.
41. Определение формационной принадлежности пород.
42. Формирование сообществ пластов.
43. Установление цикличности в осадконакоплении.
44. Корреляция разрезов скважины.
45. Изучение морфологии геологических тел.

46. Комплексирование методов ГИС и сейсморазведки для определения условий осадконакопления.
47. Историко-геологический подход при анализе данных ГИС и сейсморазведки.
48. Региональный прогноз коллекторов по комплексу ГИС и сейсморазведки.
49. Зональный прогноз коллекторов по комплексу ГИС и сейсморазведки.
50. Локальный прогноз коллекторов по комплексу ГИС и сейсморазведки.
51. Методика построения схемы разломов по данным ГИС.
52. Прямые и косвенные признаки выявленных зон разломов.
53. Построение фильтрационно-емкостной модели залежи.
54. Методики определения пористости и проницаемости по данным ГИС в осадочных горных породах.
55. Методики определения пористости и проницаемости по данным ГИС в вулканогенно-осадочных горных породах.
56. Методы изучения геологической неоднородности разрезов скважин по данным ГИС.
57. Оценка коэффициента вытеснения углеводородов по данным ГИС.
58. Влияние коллекторских свойств пород на извлечение нефти в условиях упругого водонапорного режима.
59. Прогноз нефтеизвлечения и выявление остаточных запасов нефти и газа на длительно разрабатываемых месторождениях.
60. Прогнозирование коэффициентов охвата и нефтегазоизвлечения по данным ГИС.
61. Применение интегрированных компьютерных систем для моделирования месторождений.
62. Интегрированное описание месторождения с помощью современных компьютерных систем.
63. Построение цифровой геологической модели залежи по данным ГИС.
64. Численные трехмерные, трехфазные гидродинамические модели объектов разработки.
65. Параметры модели, определяющие процесс разработки и источники их получения.
66. Петрофизическая настройка численных моделей.
67. Настройка параметров модели по истории разработки месторождения.
68. Расчетные эксплуатационные характеристики разработки.

## 69. Мониторинг и прогнозирование разработки месторождений.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Основная литература**

1. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. Дембицкого С.И. 2-е изд., испр. и доп. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2006. — 207 с. (36)

2. Пендин В.В. Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии: учеб. пособие для студентов вузов. — М.: РГГРУ Книжный дом “Университет”, 2009. (25)

3. Коротаяев М.В., Правикова Н.В. Применение геоинформационных систем в геологии: учеб. пособие для студентов и магистров вузов. — М.: МГУ, Книжный дом “Университет”, 2008. (25)

4. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

5. Папоротная А.А. Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей: лабораторный практикум. – Ставрополь: ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 147 с. – То же

[Электронный ресурс]. — Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459032>.

*\*Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах “Лань” и “Юрайт”.

## 5.2. Дополнительная литература

1. Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа: учебное пособие. — М.: Макс-Пресс, 2008. — 210 с.
2. Золоева Г.М., Жемжурова З.Н., Рыжков В.И., Чекунова В.А., Черноглазов В.Н. Практический курс геологического моделирования: учебное пособие. — М.: Недра, 2010. — 330 с.
3. Золоева Г.М. Оценка неоднородности и прогноз нефтеизвлечения по ГИС. — М.: Недра. 1995.
4. Жемжурова З.Н., Чекунова В.А., Черноглазов В.Н. Практикум по геолого-геофизическому моделированию разрабатываемых залежей нефти и газа: учебное пособие. — М.: РГУ нефти и газа, 2012. — 200 с.
5. Закревский К.Е. Геологическое 3 D моделирование. — М.: ИПЦ “Маска”, 2009.
6. Бабадаглы В.А., Изотова Т.С., Карпенко И.В., Кучерук Е.В. Литологическая интерпретация геофизических материалов при поисках нефти и газа. — М.: Недра. 1988.
7. Изотова Т.О., Денисов СБ. Вендельштейн Б.Ю. Седиментологический анализ данных промысловой геофизики. — М.: Недра, 1993.
8. Булыгин В.Я., Булыгин Д.В. Имитация разработки залежей нефти. — М.: Недра, 1990.
9. Кричлоу Г. Современная разработка нефтяных месторождений — проблемы моделирования. — М.: Недра, 1979.
10. РД 153-39.0-047-00 Регламент по созданию постоянно-действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений — М.: Министерство топлива и энергетики РФ, 2000. — 60 с.
11. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — То же [Электронный



ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

### 5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. [www.eearth.ru](http://www.eearth.ru)
3. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. [www.geobase.ca](http://www.geobase.ca)
5. [www.krelib.com](http://www.krelib.com)
6. [www.elementy.ru/geo](http://www.elementy.ru/geo)
7. [www.geolib.ru](http://www.geolib.ru)
8. [www.geozvt.ru](http://www.geozvt.ru)
9. [www.geol.msu.ru](http://www.geol.msu.ru)
10. [www.infosait.ru/norma\\_doc/54/54024/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm)
11. [www.sopac.ucsd.edu](http://www.sopac.ucsd.edu)
12. [www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html](http://www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html)
13. [www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site\\_205.htm](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site_205.htm)
14. [zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm](http://zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm)
15. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН ([www.viniti.ru](http://www.viniti.ru))
16. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных ([www.rusnano.com](http://www.rusnano.com))
17. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” ([www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)).
18. Мировой Центр данных по физике твердой Земли ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).
19. База данных о сильных землетрясениях мира ([www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru](http://www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru)).
20. База данных по сильным движениям (SMDb) ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теоретические знания по основным разделам курса “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 49,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей”.

1. Введение.
2. Геолого-геофизическое моделирование на основе фациально-формационного анализа.
3. Построение геологических моделей.
4. Изучение палеотектонического режима залежи.
5. Анализ палеовременных разрезов, карт изопахит, сейсмостратиграфических комплексов.
6. Заключение.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о геолого-геофизическом моделировании разрабатываемых залежей.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **8.1. Перечень информационных технологий**

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

### **8.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

При освоении курса “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

### **8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” ([www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv))

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point)
Лабораторные работы	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета