

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 19 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Основы геостатистики**  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **специалитет**  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **144 (4)**  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **21.05.02 Прикладная геология**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Геология месторождений нефти и газа (СУОС)**  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение геостатистических методов моделирования в геологии и специфики их применения.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Детерминистические и стохастические модели в геологии и их моделирование. Геостатистика, вариограмма, стационарные и не стационарные геологические поля, методы интерполяции пространственных переменных, Кригинг и его виды при построении карт и кубов.

### 1.3. Входные требования

Знание основных статистических характеристик и методов статистического анализа.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	- знает способы интерполяции пространственных данных; - знает способы моделирования пространственного положения тел, в зависимости от геологического строения отложений. - знает основные методы детерминистического и стохастического (вероятностного) моделирования.	Знает назначение, содержание и этапы построения цифровых геологических и фильтрационных моделей	Дифференцированный зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	- умеет обосновано применять методы построения карт и кубов пространственных переменных; - умеет давать геологическую интерпретацию по построенным картам и кубам.	Умеет использовать исходные данные для построения цифровых моделей; обоснованно выбирать методы и способы моделирования геологических объектов, в зависимости от их характеристик; интерпретировать полученные модели геологических объектов	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	<p>- владеет навыками построения и анализа карт (кубов) пространственных переменных с применением стандартных и специализированных программных средств.</p> <p>- владеет навыками проведения необходимых расчетов для моделирования геологических свойств предполагаемых залежей УВ,</p> <p>- владеет навыками моделировании показателей разработки предполагаемых залежей УВ.</p> <p>- владеет навыками расчета экономических показатели инвестиционных проектов по освоению запасов предполагаемых залежей УВ.</p>	Владеет навыками выполнения элементов геолого-гидродинамического моделирования нефтяных объектов с применением специализированных программных продуктов	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	- знает способы и правила оформления необходимых геологических документов, карт, схем для наиболее достоверного отображения геологического строения.	Знает правила составления документации в области подсчета запасов, в области качества проведения геологоразведочных работ, планов проведения геолого-промысловых работ	Дифференцированный зачет
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	- умеет проводить проверку полученных результатов моделирования на соответствие физическим законам, действующим нормам и правилам в отрасли.	Умеет проводить проверку документации на соответствие действующим нормам и правилам	Отчёт по практическом у занятию
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	- владеет навыками проведения необходимых расчетов для составления карт, кубов и схем.	Владеет навыками составления отчетной документации, контроля выполнения мероприятий	Отчёт по практическом у занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	28	28	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	98	98	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Введение	1	0	0	4
Понятие геостатистика. Основные задачи анализа пространственных данных. История развития дисциплины. Детерминистические и стохастические модели.				
Пространственные переменные. Стационарные и не стационарные поля.	2	0	2	12
Пространственные переменные. Стационарные и не стационарные поля. Статистические характеристик пространственных полей. Оценка степени изученности территории и оценка степени равномерности размещения скважин.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы интерполяции	2	0	5	10
Методы интерполяции. Детерминистические и стохастические методы интерполяции. Точные и сглаживающие интерполяторы. Триангуляция с линейной интерполяцией. Метод обратных расстояний. Модифицированный метод Шепарда. Метод ближайшего соседа. Метод естественной окрестности. Метод радиальных базисных функций. Полиномиальная регрессия. Метод локальных полиномов. Метод минимальной кривизны. Метод скользящего среднего.				
Метод перекрестной проверки (Cross Validation)	1	0	2	10
Перекрестная проверка. Определение. Способы оценки точности построений карт и кубов пространственных переменных.				
Вариограмма	2	0	4	10
Вариограмма. Определение. Элементы вариограммы (радиус, плато, эффект самородка). Формы вариограмм для стационарных и не стационарных полей.				
Метод интерполяции кригинга (Kriging)	2	0	6	14
Кригинг. Система уравнений кригинга. Подбор вариограммы к эмпирическим данным, Оценка анизотропии эмпирических данных по вариограмме. Виды кригинга и их отличия. Влияние параметров вариограммы на карты и кубы пространственных переменных.				
Стохастические методы интерполяции	1	0	2	12
Стохастические методы интерполяции. SGS (Sequential Gaussian Simulation), SIS (Sequential Indicator Simulation). Многовариантное моделирование. Метод TGS (Truncated Gaussian Simulation). Объектное моделирование.				
Тренд анализ. Способы трансформаций пространственных полей.	1	0	2	12
Тренд анализ. Способы трансформаций пространственных полей. Анализ локальных остатков.				
Метод Monte-Carlo для моделирования геологических объектов	2	0	5	14
Метод Monte-Carlo. Способы реализации. Понятие эмпирического и теоретического распределения. Моделирование дискретных и произвольных распределений. Оценка неопределенности. Использование метода Monte-Carlo для оценки инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли (геология, показатели разработки, экономика).				
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>98</b>

ИТОГО по дисциплине	14	0	28	98
---------------------	----	---	----	----

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Методы интерполяции
2	Перекрестная проверка
3	Метод Monte-Carlo для моделирования геологических и экономических показателей инвестиционного проекта

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных ранее освоенных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков межличностных коммуникаций; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся могут взаимодействовать не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и моделей.</p>
--

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции и затрагиваемых на практиках.</li> </ol>
---

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Дюбрул О. Использование геостатистики для включения в геологическую модель сейсмических данных : пер. с англ. Абердин : SEG/EAGE, [2003?]. 296 с.	1
2	Дюбрюль О. Геостатистика в нефтяной геологии : пер. с англ. Москва Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Регуляр. и хаот. динамика, 2009. 255 с.	2
3	Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика : для инженеров и научных работников. М. : Физматлит, 2006. 813 с.	7
4	Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики : монография пер. с фр. Москва Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Регуляр. и хаот. динамика, 2009. 460 с.	2
5	Путилов И. С. Трехмерное геологическое моделирование при разработке нефтяных и газовых месторождений : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011. 71 с. 4,5 усл. печ. л.	17
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика : для инженеров и научных работников. М. : Физматлит, 2006. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2517">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2517</a>	10
2	Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики : монография пер. с фр. Москва : Мир, 1968. 408 с. 35,7 усл. печ. л.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 -.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	РД 153-39.0-047-00. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений : утвержден и введен в действие Минтопэнерго России приказом N 67 от 10.03.2000 г.. – Москва, 2000.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных : пер. с англ. Москва : Мир, 1977. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707</a>	10
2	Дюбрул О. Использование геостатистики для включения в геологическую модель сейсмических данных : пер. с англ. Абердин : SEG/EAGE, [2003?]. 296 с.	1
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных : пер. с англ. Москва : Мир, 1977. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707</a>	10
2	Дюбрул О. Использование геостатистики для включения в геологическую модель сейсмических данных : пер. с англ. Абердин : SEG/EAGE, [2003?]. 296 с.	1

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных : пер. с англ. Москва : Мир, 1977.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2707</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	QGis ( Free )
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Аудиторная доска	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	20

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Основы геостатистики»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Специальность подготовки:</b>	21.05.02 Прикладная геология
<b>Специализация образовательной программы:</b>	Геология месторождений нефти и газа (СУОС)
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер-геолог
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Геология нефти и газа
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 3	<b>Семестр:</b> 7
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Дифференцированный зачёт:	7 семестр

Пермь 2022

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## 1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана). В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Диф. зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> - знает способы интерполяции пространственных данных; - знает способы моделирования пространственного положения тел, в зависимости от геологического строения отложений, - знает основные методы детерминистического и стохастического (вероятностного) моделирования.	С1	ТО	ОП31 ОП32	КР		ТВ
<b>З.2</b> - знает способы и правила оформления необходимых геологических документов, карт, схем для наиболее достоверного отображения геологического строения.	С1	ТО	ОП31 ОП32 ОП33	КР		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> - умеет обосновано применять методы построения карт и кубов пространственных переменных; - умеет давать геологическую интерпретацию по построенным картам и кубам.			ОП31 ОП32 ОП33	КР		КЗ
<b>У.2</b> - умеет проводить проверку полученных результатов моделирования на соответствие физическим законам, действующим нормам и правилам в отрасли.			ОП33	КР		КЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> - владеет навыками построения и анализа карт (кубов) пространственных переменных с применением стандартных и специализированных программных			ОП31 ОП32 ОП33			КЗ

средств. - владеет навыками проведения необходимых расчетов для моделирования геологических свойств предполагаемых залежей УВ, - владеет навыками моделировании показателей разработки предполагаемых залежей УВ. - владеет навыками расчета экономических показатели инвестиционных проектов по освоению запасов предполагаемых залежей УВ.						
<b>В.2</b> - владеет навыками проведения необходимых расчетов для составления карт, кубов и схем.			ОПЗ1 ОПЗ2 ОПЗ3			

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

## **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практической работе (практическому занятию) и рубежных контрольных работ.

### **2.2.1. Защита практических работ (практических занятий)**

Всего запланировано 3 практические работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы (практического занятия) проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланированы контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

#### **Типовые задания КР:**

1. Основные статистические характеристики для оценки однородности выборки.
2. Провести интерполяцию скважинных данных предложенным методом.
3. Выбор наилучшего варианта интерполяции по статистическим характеристикам результатов перекрестной проверки.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме комплексного задания. Задание содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Задание формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основные статистические характеристики для выборки.

2. Теоретические основы метода интерполяции «кригинг» (kriging).
3. Проверка статистических гипотез.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Рассчитать статистические характеристики по выборке.
2. Рассчитать значение в интерполируемой точке, определенным методом интерполяции.
3. Провести перекрестную проверку.

**Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Построить карту.
2. Оценить диапазон неопределенности значений ресурсов структуры категории Do.
3. Проинтерпретировать результаты построения вариограмм и провести сравнительный анализ пространственного распределения ФЕС на этих месторождениях.

**2.4.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированно зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

**3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.