

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

« 25 » февраля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Математическая статистика в горном и нефтяном деле
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Маркшейдерское дело (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель – освоение дисциплинарных компетенций по применению математической статистики и программного обеспечения для обработки горно – геологической информации.

Задачи:

Формирование знаний о базовых статистических понятиях и основных методах решения стандартных задач, возникающих как при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, так и в практике работы горного инженера – маркшейдера.

Формирование умения в решении основные вероятностно-статистических задач с доведением результатов решения до приемлемого результат.

Формирование навыков владения прикладным программным обеспечением по дисциплине; владения математическими методами при построении и исследовании моделей физических полей, с обработкой которых связана специальность.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- случайные величины и статистические распределения горно- геологической информации;
- корреляционно-регрессионный анализ горно - геологических данных;
- дисперсионный анализ данных;
- случайные поля.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

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-1.7	ИД-1ПК-1.7	Знает методы оценки средних значений и дисперсии в процессе вычислений потерь и разубоживания полезных ископаемых по выемочным единицам.	Знает комплекс работ по определению полноты и качества извлечения полезного ископаемого, состояния и движения запасов, потерь и разубоживания полезных ископаемых	Зачет
ПК-1.7	ИД-2ПК-1.7	Умеет определять закономерности пространственного размещения структурных и качественных показателей месторождения.	Умеет определять закономерности пространственного размещения структурных и качественных показателей месторождения, а также характеристик природных и техногенных процессов	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.7	ИД-3ПК-1.7	Владеет навыками осуществлять анализ исходной геологоразведочной информации с использованием статистических методов.	Владеет навыками осуществлять анализ исходной геологоразведочной информации с использованием методов геометризации, геостатистики, математического анализа; участвовать в составлении планов горных работ по рациональному и комплексному освоению недр	Защита лабораторной работы
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает методы проведения статистических исследований в горном деле.	Знает объекты профессиональной деятельности, задачи исследований, методы проведения экспериментальных исследований	Зачет
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет проводить статистическую обработку результатов исследований.	Умеет проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	Защита лабораторной работы
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками проведения статистических исследований объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности, составления отчетов по выполненным исследованиям и разработкам	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает требования, предъявляемые к обработке статистических данных в горном и нефтяном деле.	Знает требования, предъявляемые к составлению и пополнению горной графической, горно-геометрической и специальной маркшейдерской документации	Зачет
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет проводить оценку маркшейдерских измерений.	Умеет составлять и пополнять горную графическую, горно-геометрическую и специальную маркшейдерскую документацию	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками сбора и систематизации	Владеет навыками сбора и систематизации	Защита лабораторно

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		информации по результатам выполненных маркшейдерских работ.	информации для составления графической документации по результатам выполненных геологоразведочных, горных и маркшейдерских работ	й работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	28	28	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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
8-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Предмет теории вероятностей и математической статистики. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения. Обзор программных продуктов для обработки статистических исследований.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Испытания и события	1	0	0	2
Испытания и события. Классификация событий. Операции над событиями. Определение вероятности. Свойства вероятности. Частота. Статистическое определение вероятности. Определение условной вероятности события.				
Вероятность	1	4	0	10
Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности случайного события				
Случайные величины и распределения	2	2	0	2
Случайные величины и статистические распределения. Понятие непрерывной и дискретной случайной величины. Характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Основные свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины.				
Плотность вероятностей распределений	2	2	0	6
Плотность вероятностей распределения. Равномерное распределение. Совместное распределение случайных величин. Распределение Гаусса. Плотность вероятностей нормального распределения. Параметры нормального распределения. Свойства нормального распределения. Критерий отбора грубых значений. Стандартное нормальное распределение.				
Генеральная совокупность и выборка	2	4	0	2
Генеральная совокупность и выборка. Оценка статистических характеристик распределения по выборочным данным. Свойства оценок: состоятельность, несмещённость, эффективность, робастность. Доверительные оценки: точечные и интервальные. Доверительный интервал для среднего по известной и не известной дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии.				
Подгонка распределений	2	4	0	12
Распределения Фишера, Стьюдента. Дисперсионное соотношение. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Критерии проверки гипотез о равенстве средних и о дисперсионном отношении. Подгонка распределений на основе хи - квадрат распределения.				
Зависимость и корреляция	2	4	0	10
Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Ковариация и корреляция. Свойства коэффициента парной				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
корреляции Пирсона. Значимость коэффициента корреляции. Ранговая корреляция. Корреляция Спирмена. Корреляция Кендала.				
Регрессионный анализ	2	4	0	6
Метод наименьших квадратов. Вычисления коэффициентов уравнения регрессии. Оценка регрессии. Разложение сумм квадратов относительно среднего, относительно регрессии и сумм квадратов остатков. Коэффициент детерминации и множественной корреляции				
Дисперсионный анализ	2	4	0	10
Дисперсионный анализ. Исследование уравнения регрессии. Проверка на значимость уравнения регрессии. Проверка на адекватность уравнения регрессии. Свойства остатков, исследование остатков уравнения регрессии.				
Понятие о кластерном и дискриминантном анализе	1	0	0	0
Понятие о кластерном и дискриминантном анализе. Методы группировки объектов в программном продукте «Статистика». Построение дендрограммы.				
ИТОГО по 8-му семестру	18	28	0	60
ИТОГО по дисциплине	18	28	0	60

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Знакомство с программным продуктом «Statistica».
2	Основные статистики и законы распределения.
3	Корреляционный анализ. Парная регрессия.
4	Множественный регрессионный анализ.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

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

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции.

5.2. 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 лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. 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.

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
1. Основная литература		
1	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата. 12-е изд. Москва : Юрайт, 2016. 479 с. 29,94 усл. печ. л.	6
2	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. 12-е изд., перераб. Москва : Юрайт, 2010. 479 с.	19
3	Тарновская Л.И. Статистика : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2008. 317 с.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 2-е изд. Москва : Айрис-пресс, 2007. 287 с.	50

2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПГТУ. Геология. геоинформационные системы. горно-нефтяное дело. 2007. № 2. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 125 с.	5
2	Вестник ПГТУ. Геология. геоинформационные системы. горно-нефтяное дело. 2010. № 5. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010. 115 с.	3
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Попов В.Н., Сученко В.Н., Бойко С.В. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ : учебное пособие для вузов. М. : Изд-во МГГУ, 2007. 271 с.	4
2	Техническая инструкция по производству маркшейдерских работ. Маркшейдерские измерения и документация / Филатов С. А., Белоликов А. Н., Добкин И. И., Зданович В. Г. 2-е изд. Ленинград : Недра, 1973. 359	9
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Математическая статистика в горном деле : учебно-методическое пособие / А. В. Катаев, С. Н. Кутовой, С. Г. Ашихмин ; Пермский государственный технический университет. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. — 97 с.	67
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Гусев В. Н., Шеремет А. Н. Математическая обработка маркшейдерской информации статистическими методами : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГТИ (ТУ), 2010. 98 с. 5,7 усл. печ. л.	1

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	й, С. Г. Ашихмин ; Пермский государственный технический университет. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. — 97 с.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks135523	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	Statistika Advanced (Statsoft, лиц. дог. ГНФ каф. МДГ и ГИС)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Statistika Advanced (Statsoft, лиц. дог. ГНФ каф. МДГ и ГИС)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Горно-геологическая информационная система ПАО «Уралкалий». (каф. МДГ и ГИС)	pstu.ru
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер в комплекте	9
Лабораторная работа	Ноутбук, проектор, экран, доска аудиторная	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска аудиторная	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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 8 семестра базового учебного плана и разбито на 11 разделов. В каждом разделе предусмотрены аудиторские занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (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 лабораторным работам и зачёта. 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		Промежуточный	
	С	ТО	ОЛР	КР		зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать приёмы обработки информации, обладающей вероятностными свойствами;		ТО	ОЛР1			ТВ
3.2 знать программные продукты для выполнения статистических вычислений		ТО	ОЛР1			ТВ
3.3. знать способы использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь применять приемы и методы решения вероятностных задач при геометризации месторождений полезных ископаемых		ТО	ОЛР4			ПЗ
У.2 уметь применять компьютерную технику и программные продукты по статистической обработке массивов в своей профессиональной деятельности;			ОЛР2			ПЗ

У.3 уметь использовать статистические методы прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве		ТО	ОЛР2			
Приобретенные владения						
В.1 владеть приёмами организации и хранения пространственно – статистической информации;			ОЛР1 ОЛР2			ПЗ
В.2 владеть инструментарием для решения статистических задач своей предметной области;		ТО	ОЛР3	Кр		ПЗ
В.3 владеть навыками статистического анализа горно-геологических условий разработки			ОЛР4			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; КР – курсовая работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена; Кр – контрольная работа.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация и зачёт, в виде опроса, проводимые с учетом 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. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы специалитета.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежная контрольная работа (КР).

Типовые задания КР:

Испытания и события. Классификация событий. Случайные величины и статистические распределения. Понятие непрерывной и дискретной случайной величины. Характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Основные свойства математического ожидания и дисперсии случайной величины.

Параметры нормального распределения. Свойства нормального распределения. Критерий отбора грубых значений.

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

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы специалитета.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине «Математическая статистика в горном и нефтяном деле» основывается на результатах выполнения предыдущих лабораторных работ, индивидуальных заданий студента по данной дисциплине и теоретического опроса.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы специалитета.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по вопросам. При испытании предлагаются теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, лабораторные работы (ЛР) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Вопросы должны иметь и практическую направленность, контролирующую уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине «Математическая статистика в горном и нефтяном деле»

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

- обзор программных продуктов для обработки статистических исследований;
- понятие непрерывной случайной величины;
- понятие дискретной случайной величины.
- основные понятия, термины и определения;
- случайные величины и статистические распределения.
- характеристики математического ожидания;
- характеристики разброса случайной величины дисперсия случайной величины;
- характеристики асимметрии случайной величины

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

- уметь вычислить параметры нормального распределения;

- уметь использовать критерий отбора грубых значений;
- уметь проверить основные свойства математического ожидания
- умение вычислить коэффициенты регрессии;
- умение вычислить коэффициенты корреляции;
- умеет определить значимость коэффициента корреляции.
- умеет проводить исследование уравнения регрессии;
- умеет выполнить проверку на значимость уравнения регрессии;
- умеет выполнить дисперсионный анализ и интерпретировать его результаты.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

- владеет механизмом построения 2d графиков в ПС "Статистика";
- владеет способами проверки вариационного ряда геологического признака на нормальность его распределения;
- владеет инструментом центрирования данных (в отклонениях от матожидания по стандарту).
- владеет механизмом проверки вариационного ряда на нормальность его распределения по графикам;
- владеет механизмом проверки вариационного ряда на островершинность и смещение от центра распределения;
- владеет методами преобразования данных.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на 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 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 дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что *полученная оценка за компонент обобщается на соответствующий компонент всех x компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы специалитета.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки

по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

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