

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра инженерной геологии и охраны недр**

Авторы-составители: **Середин Валерий Викторович  
Ядзинская Марина Радиковна**

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ  
ГЕОЛОГИИ**

Код УМК 71475

Утверждено  
Протокол №9  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология  
направленность Геохимия

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.01** Геология (направленность : Геохимия)

**ОПК.4** иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений

**ОПК.7** владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

**ПК.8** способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геохимия)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Раздел 1. Общие положения теории вероятности и математической статистики.**

Общие положения теории вероятности, случайные события и функции распределения, формулирование и проверка статистических гипотез

#### **1. Основные положения теории вероятности**

Основные положения теории вероятности.

#### **2. Статистическое наблюдение**

Понятие статистического наблюдения. Формы, виды и способы статистического наблюдения. Этапы статистического наблюдения

#### **3. Вариационные ряды и их характеристики**

Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Основные характеристики вариационного ряда.

#### **4. Абсолютные, относительные и средние величины.**

Понятие и виды абсолютных относительные и средние величин. Единицы измерения величин.

#### **5. Закон нормального распределения случайной величины**

Нормальный закон распределения и его параметры. Моменты нормального распределения. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному закону, на заданный участок. Нормальная функция распределения. Вероятное (срединное) отклонение

#### **6. Теоретические основы выборочного наблюдения**

Понятие выборочного наблюдения и его теоретические основы. Сплошное наблюдение. Выборочное наблюдение.

#### **7. Выборочные наблюдения**

Выборочное наблюдение. Статистические единицы. Выборочная совокупность. Генеральная совокупность (ГС). Качество результатов выборочного наблюдения. Репрезентативность выборки.

### **Раздел 2. Математические методы обработки геологической информации.**

Методика выделения инженерно-геологических элементов, работа с нормативной литературой (ГОСТ 20522 и 25100).

Отработка навыков построения разрезов, выделение инженерно-геологических элементов и наделение их нормативными нагрузками.

#### **1. Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик**

Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик согласно ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

#### **2. Корреляционный анализ**

Корреляционный анализ понятие суть метода. Коэффициент корреляции.

#### **3. Множественная корреляция**

Практическая значимость множественной корреляции. Показатель множественной корреляции. Расчет индекса множественной корреляции

#### **4. Регрессионный анализ**

Понятие и суть регрессионного анализа. Определение регрессионного анализа. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия

### **5. Дискриминантный анализ**

Дискриминантный анализ. Кластерный анализ.

### **6. Методика выбора и ранжирования факторных признаков**

Понятие факторных признаков. Методика ранжирования факторных признаков.

### **7. Методика инженерно-геологического районирования**

Понятие и задачи инженерно-геологического районирования. Существующие методики инженерно-геологического районирования

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Гаральд, Крамер Математические методы статистики / Крамер Гаральд ; перевод А. С. Монин, А. А. Петров ; под редакцией А. Н. Колмогорова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 648 с. — ISBN 978-5-4344-0670-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17632.html>
2. Назаренко, В. С. Математические методы в гидрогеологии : учебное пособие для вузов / В. С. Назаренко, О. В. Назаренко. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2010. — 126 с. — ISBN 978-5-9275-0757-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/47000>
3. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>
4. Середин В. В. Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии:курс лекций/В. В. Середин.-Пермь,2011.-1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/22353>

### Дополнительная:

1. Геология в развивающемся мире:сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3527-6.-581.- Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622583>
2. Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения:сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора И. А. Печеркина (г. Пермь, 14–15 ноября 2018 г)/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3284-8-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/570546>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

[www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/) Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине **Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии**

предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Офисный пакет приложений

2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов

3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)

4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

5. Программы: Microsoft office Word, Microsoft office Excel, Credo dialog, Autodesk Autocad

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия:

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Компьютерный класс. Программное обеспечение прописано в паспорте класса.

### 3. Групповые консультации:

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской

### 4. Текущий контроль:

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

### 5. Самостоятельная работа:

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям помещения.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Знать: Особенности работы с программой STATISTICA Уметь: Выполнять анализ статистических данных, рассчитывать основные статистики, производить множественную регрессию, дисперсионный анализ, строить диаграммы и графики рассеивания в программе STATISTICA Владеть: навыками работы в Excel, STATISTICA</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает особенности работы с программой STATISTICA Не может провести анализ статистических данных, рассчитывать основные статистики, производить множественную регрессию, дисперсионный анализ, строить диаграммы и графики рассеивания в программе STATISTICA</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Слабо знает особенности работы с программой STATISTICA С ошибками выполняет анализ статистических данных, рассчитывать основные статистики, производить множественную регрессию, дисперсионный анализ, строить диаграммы и графики рассеивания в программе STATISTICA</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Знает особенности работы с программой STATISTICA Умеет выполнять анализ статистических данных, рассчитывать основные статистики, производить множественную регрессию, дисперсионный анализ, строить диаграммы и графики рассеивания в программе STATISTICA Слабо владеет навыками работы в Excel, STATISTICA</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Знает особенности работы с программой STATISTICA Умеет выполнять анализ статистических</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>данных, рассчитывать основные статистики, производить множественную регрессию, дисперсионный анализ, строить диаграммы и графики рассеивания в программе STATISTICA В совершенстве владеет навыками работы в Excel, STATISTICA</p>
<p><b>ОПК.4</b> иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений</p>	<p>Знать: корреляционный и регрессионный анализ, непрерывные распределения, выборочные наблюдения, проверка статистических гипотез. Уметь: строить графики функции распределения и функции плотности распределения, уметь находить «выделяющиеся» наблюдения в исследуемой совокупности, применять статистические критерии для проверки гипотез. Владеть: методами корреляционного и регрессионного анализа данных, методами и средствами комплексных исследований при проверке статистических гипотез.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Слабо знает корреляционный и регрессионный анализ, непрерывные распределения, выборочные наблюдения, проверка статистических гипотез. Не умеет строить графики функции распределения и функции плотности распределения, уметь находить «выделяющиеся» наблюдения в исследуемой совокупности, применять статистические критерии для проверки гипотез. Не владеет методами корреляционного и регрессионного анализа данных, методами и средствами комплексных исследований при проверке статистических гипотез.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает корреляционный и регрессионный анализ, непрерывные распределения, выборочные наблюдения, проверка статистических гипотез. С ошибками строит графики функции распределения и функции плотности распределения, уметь находить «выделяющиеся» наблюдения в исследуемой совокупности, применять статистические критерии для проверки гипотез. Слабо владеет методами корреляционного и регрессионного анализа данных, методами и средствами комплексных исследований при проверке статистических гипотез.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает корреляционный и регрессионный анализ, непрерывные распределения, выборочные наблюдения, проверка статистических гипотез. С незначительными ошибками строит графики функции распределения и функции</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>плотности распределения, уметь находить «выделяющиеся» наблюдения в исследуемой совокупности, применять статистические критерии для проверки гипотез.</p> <p>Владеет методами корреляционного и регрессионного анализа данных, методами и средствами комплексных исследований при проверке статистических гипотез.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает корреляционный и регрессионный анализ, непрерывные распределения, выборочные наблюдения, проверка статистических гипотез.</p> <p>Умеет строить графики функции распределения и функции плотности распределения, уметь находить «выделяющиеся» наблюдения в исследуемой совокупности, применять статистические критерии для проверки гипотез.</p> <p>Отлично владеет методами корреляционного и регрессионного анализа данных, методами и средствами комплексных исследований при проверке статистических гипотез.</p>
<p><b>ПК.8</b>  способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p>	<p>Знать: методику выбора и ранжирования факторных признаков, районирование территории.</p> <p>Уметь: строить карты инженерно-геологического, геокриологического и гидрогеологического районирования территории.</p> <p>Владеть: методикой районирования.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Слабо знает методику выбора и ранжирования факторных признаков, районирование территории</p> <p>Не умеет строить карты инженерно-геологического, геокриологического и гидрогеологического районирования территории.</p> <p>Не владеет методикой районирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает методику выбора и ранжирования факторных признаков, районирование территории.</p> <p>Умеет строить карты инженерно-геологического, геокриологического и гидрогеологического районирования территории.</p> <p>Слабо владеет методикой районирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методику выбора и ранжирования</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>факторных признаков, районирование территории.  С незначительными ошибками строит карты инженерно-геологического, геокриологического и гидрогеологического районирования территории.  Владеет методикой районирования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методику выбора и ранжирования факторных признаков, районирование территории.  Умеет строить карты инженерно-геологического, геокриологического и гидрогеологического районирования территории.  Отлично владеет методикой районирования.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1. Основные положения теории вероятности <b>Входное тестирование</b>	Знание основ математики, гидрогеологии, инженерной геологии. Владение компьютером
<b>ОПК.4</b> иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	6. Теоретические основы выборочного наблюдения <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь определять объем выборки, отбраковывать выделяющиеся наблюдения, иметь понятие о генеральной и выборочной совокупностях.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.4</b> иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p><b>ПК.8</b> способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p>	<p>1. Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь выделять инженерно-геологические элементы с помощью статистических методов</p>
<p><b>ОПК.4</b> иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p> <p><b>ПК.8</b> способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации</p>	<p>7. Методика инженерно - геологического районирования</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умеет применять на практике методы выделения инженерно-геологических элементов(ИГЭ), методы определения нормативных и расчетных характеристик грунтов; знает корреляционный и регрессионный анализы, вероятностно-статистические методы; имеет представление об теоретических основах теории вероятности и математической статистики. Имеет практические навыки использования геоинформационных систем для целей инженерно-геологического районирования. Иметь практические навыки работы с программами ArcView GIS – ArcMap (включая модули пространственного анализа Spatial Analyst и 3D Analyst).</p>



## Спецификация мероприятий текущего контроля

### 1. Основные положения теории вероятности

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Ответил на 100% вопросов теста	10
Ответил на 90% и более вопросов теста	9
Ответил на 80% и более вопросов теста	8
Ответил на 70% и более вопросов теста	7
Ответил на 60% и более вопросов теста	6
Ответил на 50% и более вопросов теста	5

### 6. Теоретические основы выборочного наблюдения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Имеет представление о теоретических основах выборочного метода. Умеет применять на практике интервал среднего генеральной совокупности. Умеет определять объем выборки с помощью статистических методов	30
Имеет представление о теоретических основах выборочного метода. Умеет применять на практике интервал среднего генеральной совокупности. Умеет определять объем выборки с помощью статистических методов и с помощью гостированных методов	20
Имеет представление о теоретических основах выборочного метода. Умеет применять на практике интервал среднего генеральной совокупности.	14

### 1. Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет методикой выделения и инженерно-геологических элементов. Знает и применяет на практике ГОСТ 20522. Выделяет инженерно-геологические элементы.	30
Владеет методикой выделения и инженерно-геологических элементов. Знает и применяет	25

на практике ГОСТ 20522.	
Владеет методикой выделения и инженерно-геологических элементов. Знает ГОСТ 20522.	19
Владеет методикой выделения и инженерно-геологических элементов.	14

### **7. Методика инженерно - геологического районирования**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Методика инженерно-геологического районирования. Использование ГИС при районировании. Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик	14
Закон нормального распределения случайной величины	9
Регрессионный анализ	9
Знание о вариационных рядах и их характеристиках. Абсолютные, относительные и средние величины	8