

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

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

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**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7 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">Неудовлетворител 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">Удовлетворительн 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">Хорошо 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">Отлично Знает особенности работы с программой STATISTICA Умеет выполнять анализ статистических</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</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>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</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;">Неудовлетворител</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;">Удовлетворительн</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;">Хорошо</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;">Хорошо</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;">Отлично</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>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</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;">Неудовлетворител</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;">Удовлетворительн</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;">Хорошо</p> <p>Знает методику выбора и ранжирования</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</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;">Отлично</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
Входной контроль	1. Основные положения теории вероятности Входное тестирование	Знание основ математики, гидрогеологии, инженерной геологии. Владение компьютером
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	6. Теоретические основы выборочного наблюдения Защищаемое контрольное мероприятие	Уметь определять объем выборки, отбраковывать выделяющиеся наблюдения, иметь понятие о генеральной и выборочной совокупностях.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>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</p> <p>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</p>	<p>1. Методика выделения инженерно-геологических элементов и вычисления нормативных характеристик</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Уметь выделять инженерно-геологические элементы с помощью статистических методов</p>
<p>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</p> <p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p> <p>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</p>	<p>7. Методика инженерно - геологического районирования</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</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**

Показатели оценивания	Баллы
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