

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вероятностей и статистические методы обработки геологических данных

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и освоение месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Галеев А.А. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Akhmet.Galeev@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, к.н. Закиров Т.Р. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), TiRZakirov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные модели теории вероятностей и методы математической статистики.

Должен уметь:

Гибко применять методы теории вероятностей для построения адекватных математических моделей реальных данных.

Должен владеть:

Техникой математической аналогии, которая необходима учащимся для понимания связи между различными подразделами математических дисциплин.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.25 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геология и освоение месторождений нефти и газа)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 53 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 26 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 19 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1	Тема 1. Введение. Элементарная теория								

вероятностей.

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Условная вероятность и независимость событий. Формула полной вероятности.	3	2	0	0	0	2	2	4
4.2	Содержание дисциплины (модуля) Тема 3. Случайные величины и функции распределения. Математическое ожидание и дисперсия Случайных величин. Лекционное занятие (3 часа):	3	2	0	0	0	2	2	2
Введение	Тема 4. Простейшие вероятностные события в теории вероятностей. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Лекционное занятие (3 часа):	3	2	0	0	0	2	2	2
Лабораторная работа (2 часа):	Тема 5. Выборка и ее представительность. Решение задач на классическое определение вероятности. Решение задач с применением формул комбинаторики. Статистическое распределение выборки. Проверка устойчивости относительной частоты: численное	3	2	0	0	0	2	2	4
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 6. Корреляция и регрессия выборочных данных. Метод наименьших квадратов. Метод моделирования опыта с бросанием монет. Максимального правдоподобия.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (2 часа):	Тема 7. Анализ (скалд) статистика. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки параметров нормального распределения. Регрессия и корреляция событий. Формула полной вероятности.	3	2	0	0	0	2	2	2
Лабораторная работа (2 часа):	Тема 8. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения. Формула полной вероятности и формулу Байеса. Решение задач на условную вероятность, формулу полной вероятности и формулу Байеса.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 9. Проверка гипотез. Статистический критерий согласия. Нулевая и альтернативная гипотезы. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Закон распределения. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия	3	2	0	0	0	2	2	2
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 10. Проверка гипотезы о законе распределения дискретной случайной величины. Критерий согласия хи-квадрат. Построение диаграмм функций распределения и плотности распределения случайных величин.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 11. Проверка гипотез о параметрах распределения непрерывной случайной величины. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей по выборочным данным. Коэффициент корреляции двух случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Экспоненциальное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Логарифмически нормальное распределение. Центральная предельная теорема.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 12. Статистика угловых величин (круговая статистика). Проверка гипотез о законе распределения фон Мизеса-Тихонова. Построение и анализ графиков функций и плотностей распределения случайных величин. Вычисление коэффициента корреляции. Вычисление вероятностей в заданном интервале значений случайной величины.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 13. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции. Построение и анализ графиков функций и плотностей распределения случайных величин. Вычисление коэффициента корреляции. Вычисление вероятностей в заданном интервале значений случайной величины.	3	2	0	0	0	2	2	
Лабораторная работа (4 часа):	Тема 14. Выборка и ее представительность. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Числовые характеристики выборки.	3	2	0	0	0	2	2	19

Лекционное занятие (4 часа):

Математическая статистика. Основные понятия и термины. Определения.

Выборка и ее представительность. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Полигон частот. Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот. Эмпирическая функция распределения.

Лабораторная работа (2 часа):

Построение вариационного ряда, полигона частот, интервального вариационного ряда и гистограмм. Вычисление частот и относительных частот событий для заданного вариационного ряда. Вычисление выборочных характеристик.

Самостоятельная работа (4 часа):

Построение вариационного ряда, полигона частот, интервального вариационного ряда и гистограмм. Вычисление частот и относительных частот событий для заданного вариационного ряда. Вычисление выборочных характеристик.

Тема 6. Корреляция и регрессия выборочных данных. Метод наименьших квадратов. Метод максимального правдоподобия.

Лекционное занятие (4 часа):

Корреляционное поле. Корреляция и регрессия. Остаточная дисперсия. Метод наименьших квадратов. Линеаризация аппроксимирующих функций. Метод максимального правдоподобия.

Процедуры вычисления коэффициента корреляции, уравнения регрессии и остаточной дисперсии. Знакомство со встроенными статистическими функциями MS Excel.

Тема 7. Аналитическая статистика. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки параметров нормального распределения.

Лекционное занятие (4 часа):

Аналитическая статистика. Статистические оценки параметров распределения. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.

Самостоятельная работа (2 часа):

Вычисление точечных и интервальных оценок параметров нормального распределения.

Тема 8. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Интервальная оценка дисперсии нормального распределения.

Лекционное занятие (2 часа):

Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Распределение Стюдента. Распределение Хи-квадрат. Интервальная оценка неизвестной дисперсии.

Лабораторная работа (4 часа):

Вычисление интервальных оценок параметров нормального распределения.

Тема 9. Проверка гипотез. Статистический вывод. Принцип значимости. Нулевая и альтернативная гипотезы.

Лекционное занятие (2 часа):

Проверка гипотез. Статистический вывод. Принципы практической невозможности и практической достоверности. Нулевая и альтернативная гипотезы. Принцип значимости. Ошибки первого и второго рода. Критерии. Проверка гипотез о математическом ожидании нормального распределения.

Лабораторная работа (4 часа):

Вычисление границ односторонних и двусторонних критических областей при заданном уровне значимости. Вычисление мощности критерия при проверке на заданном уровне значимости.

Тема 10. Проверка гипотезы о законе распределения дискретной случайной величины. Критерий согласия хи-квадрат.

Лекционное занятие (4 часа):

Проверка гипотез о законе распределения. Эмпирическое и гипотетическое распределения. Критерий согласия хи-квадрат (критерий Пирсона). Проверка гипотезы о законе распределения дискретной случайной величины.

Лабораторная работа (8 часов):

Проверка статистической гипотезы о соответствии выборочного распределения дискретной случайной величины гипотетическому распределению Пуассона. Статистический и геологический анализ рудопроявлений.

Тема 11. Проверка гипотез о параметрах распределения непрерывной случайной величины. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей по выборочным данным.

Лекционное занятие (4 часа):

Проверка гипотез о параметрах распределения. Проверка гипотез и доверительные интервалы. Проверка гипотез о математическом ожидании (дисперсия неизвестна) нормального распределения. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей по выборкам.

Лабораторная работа (8 часа):

Проверка гипотезы о нормальном законе распределения непрерывной случайной величины по заданной выборке. Подгонка параметров нормального распределения с помощью встроенной функции "Поиск решения" в MS Excel.

Тема 12. Статистика угловых величин (круговая статистика). Проверка гипотез о законе распределения фон Мизеса-Тихонова.

Лекционное занятие (4 часа):

Лекционное занятие (2 часа):

Линейные и угловые случайные величины. Угловые измерения в геологии. Циклические процессы в природе. Описательная статистика угловых данных. Проверка гипотезы о законе распределения фон Мизеса-Тихонова.

Лабораторная работа (4 часа):

Проверка гипотезы о законе распределения фон Мизеса-Тихонова для результатов многолетних измерений температуры и влажности климата.

Тема 13. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Лекционное занятие (4 часа):

Многомерный статистический анализ. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента парной корреляции. Множественный коэффициент корреляции. Значимость множественного коэффициента корреляции. Линейная множественная регрессия.

Лабораторная работа (8 часа):

Оценка степени влияния геологических факторов на дебит газодобывающих скважин. Построение корреляционной матрицы, сокращенной корреляционной матрицы и коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии.

Список прикрепленных к данной дисциплине (модулю) электронных курсов и сторонних ресурсов

• LMS Moodle: Теория вероятностей и математическая статистика (3447)	3-й семестр
--	-------------

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете - <http://www.intuit.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

Лекториум. Онлайн-курсы. - <https://www.lektorium.tv/>

Портал математических ресурсов - <http://math.ru/>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Архив статистических данных - <https://www.kaggle.com/datasets>

Дистанционное обучение в Национальном Открытом Университете - <http://www.intuit.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

Лекториум. Онлайн-курсы. - <https://www.lektorium.tv/>

Портал математических ресурсов - <http://math.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе прохождения цикла занятий лекционного типа по дисциплине обучающемуся слушателю для лучшего и полноценного усвоения осваиваемого материала и теории необходимо проявлять повышенное внимание, постоянно анализировать полученную информацию, сопоставлять её с другими разделами и дисциплинами курса.
лабораторные работы	В ходе прохождения цикла занятий лабораторного типа по дисциплине обучающемуся слушателю для лучшего и полноценного усвоения осваиваемого материала и теории необходимо усердно и с инициативным рвением выполнять все задания для выполнения на лабораторных занятиях, анализировать соответствие выполненных работ с заданием и теорией.
самостоятельная работа	В ходе выполнения цикла самостоятельных работ по дисциплине обучающемуся слушателю курса рекомендуется с целью лучшего и более полного усвоения осваиваемого материала и теории выполнять все работы для домашнего исполнения, изучать дополнительную литературу, формулировать вопросы на не полностью освоенные части курса.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	При подготовке к зачету обучающемуся рекомендуется повторить весь теоретический материал по соответствующим темам с выявлением ключевых теоретических аспектов и проблем, проработкой дополнительного материала по темам. Лучшему пониманию теоретического материала дисциплины будет способствовать разбор деталей определений, вывода и доказательств утверждений, выявление взаимосвязей между определениями, утверждениями и свойствами объектов, изучаемых в дисциплине. Не рекомендуется в процессе подготовки использовать непроверенные источники информации. Для подготовки к экзамену обучающемуся рекомендуется составить план процесса подготовки, включающей изучение, повторение, систематизацию, логическую обработку материала, анализ полученной информации с выявлением возможных следствий и неявных свойств объектов, составлением списка возможных дополнительных вопросов и заданий, подготовку к выполнению практических задач по темам дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Геология и освоение месторождений нефти и газа".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.О.25 Теория вероятностей и статистические методы
обработки геологических данных*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и освоение месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей: учебник / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 175 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005312-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844322> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Бахтин, А. И. Статистические методы в геологии: учебное пособие / А. И. Бахтин, Е. М. Нуриева. - Казань: КФУ, 2013. - 140 с. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/101170> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И.А. Палий. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 426 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1859126. - ISBN 978-5-16-017505-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930696> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Хуснутдинов, Р. Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1668-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211733> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей: учебник / Г. А. Соколов. - 2-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 340 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844287> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 332 с. - ISBN 978-5-8114-3984-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206273> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907518> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.] ; под ред. В.И. Матвеева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 289 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/18865. - ISBN 978-5-16-018751-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053975> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.25 Теория вероятностей и статистические методы
обработки геологических данных

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология и освоение месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.