

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.13 Статистическая обработка инженерно-геологической информации
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 21.05.02 - Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20__ г. № _____

Профиль – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания (для
набора 2022)

Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания учебного курса «Статистическая обработка инженерно- геологической информации» заключается в формировании у будущих специалистов знаний теоретических основ, методов и методик применения статистических методов обработки инженерно-геологической информации для обеспечения эффективного проектирования зданий и сооружений и рационального использования геологической среды.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с теоретическими положениями и особенностями практического применения статистических методов обработки инженерно-геологической информации; - обеспечить студентов знаниями особенностей получения формирования и анализа массивов количественной инженерно-геологической информации; - обучить студентов методическим основам поиска, выбора и использования статистических моделей оценки и прогноза инженерно-геологической информации; - решать задачи с применением статистических методов планирования производства инженерно-геологических изысканий; - обучить студентов научно-методическим и практическим основам применения статистических методов обработки инженерно-геологической информации для эффективного выбора строительных площадок и проектирования оснований зданий и сооружений на основе рационального и экологически обоснованного использования геологической среды.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Статистическая обработка инженерно- геологической информации» входит в блок ОПОП Б.1.В.13.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

| Виды занятий | Семестр 10 | Всего часов |
|--|------------|-------------|
| Общая трудоемкость | | 72 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 14 | 14 |
| Лекционные (ЛК) | 6 | 6 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа | 58 | 58 |

| | | |
|--|-------|---|
| студентов (СРС) | | |
| Форма промежуточной аттестации в семестре | Зачет | 0 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | | |

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения образовательной программы | | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины | Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности |
| ПК-1 | <p>ПК-1.1. Знает технологию производства геологоразведочных работ, методы получения и анализа гидрогеологической и инженерно-геологической информации</p> <p>ПК-1.2. Умеет планировать и проводить необходимые лабораторные исследования, полевые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы</p> <p>ПК-1.3. Владеет способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p> | <p>Знать: - методические основы получения инженерно-геологической информации, формы ее представления и основы математического аппарата, применяемого при статической обработке инженерно-геологической информации;</p> <p>- теоретические и практические основы применения статистических методов обработки информации при инженерно-геологических изысканиях и инженерно-геологической съемке;</p> <p>- общие представления о моделях, применяемых в инженерной геологии, теоретические и практические основы использования корреляционно-регрессионного анализа;</p> <p>- методические основы выбора статистических методов для эффективного их использования в инженерной геологии.</p> <p>Уметь: - применять статистические методы при планировании и производстве инженерно-геологических</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>изысканий и инженерно-геологической съемке;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять оценку и прогноз изменения свойств грунтов в различных инженерно-геологических условиях; - осуществить выбор статистических моделей для решения инженерно-геологических задач; - выявлять законы распределения параметров свойств грунтов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области статистической обработки инженерно-геологической информации; - способами реализации основных статистических методов для решения расчетно-аналитических задач инженерной геологии на основе использования физико-математического аппарата; - методиками корреляционно-регрессионного анализа; - навыками рационального планирования производства инженерно-геологических изысканий, опробования грунтов и формирования массивов количественной информации. |
|--|--|---|

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | С Р С |
|--------|---------------|----------------------|--------------|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
| | | | | | Л К | П З (С З) | Л Р | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|-----|--|--|----|---|---|---|---|
| 1 | 1.1 | Инженерно-геологическая информация | Методические основы получения инженерно-геологической информации, формы ее представления и основы математического аппарата, применяемого при статической обработке инженерно-геологической информации. | 10 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| | 1.2 | Основные статистические понятия, используемые в инженерной геологии. | Основы статистической обработки геологической информации. Вероятность, основные понятия и определения. Случайные величины и их распределения. Теоремы теории вероятностей. Основные статистические характеристики, используемые в инженерной геологии. | 8 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| | 1.3 | Первичная статистическая обработка и инженерно-геологической информации. | Выборка и основные требования к ней. Способы отбора данных. Выборочное распределение и его основные характеристики. Оценка параметров генеральной совокупности. Кумулятивные, полигональные кривые, гистограммы. Оценка параметров генеральной совокупности. Нормальная кривая распределения вероятностей случайной величины. Определение характеристик грунта методом гарантированной накопленной | 8 | 1 | 0 | 1 | 6 |

| | | | частости. | | | | | |
|---|-----|--------------------------------------|--|----|---|---|---|----|
| 2 | 2.1 | Модели в инженерной геологии | Общие представления и типизация моделей, используемых в инженерной геологии. Концептуальные, графические, физические и аналоговые модели. Детерминированные, стохастические и статистические модели. Статистические инженерно-геологические модели. | 8 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 3 | 3.1 | Планирование опробования грунтов | Использование математической статистики при планировании и проведении инженерно-геологического опробования грунтов. Выбор методов опробования пород. Модель опробования совокупности горных пород. Минимизация количества проб при инженерно-геологическом опробовании грунтов. Случайное опробование грунтов и его критерии | 12 | 1 | 0 | 1 | 10 |
| 4 | 4.1 | Корреляционный-регрессионный анализ. | Основные положения корреляционного анализа. Корреляционное отношение и коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Регрессионный анализ. Основные понятия и задачи. Линейная регрессия. Множественная регрессия. Оценка | 12 | 1 | 0 | 1 | 10 |

| | | | | | | | | |
|-------|-----|--|--|----|---|---|---|----|
| | | | получения зависимости. Дисперсионный анализ. | | | | | |
| 5 | 5.1 | Статистическая обработка параметров свойств грунтов при изысканиях | Инженерно-геологические элементы. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов. Таблицы показателей свойств грунтов | 7 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| 6 | 6.1 | Эффективность использования статистических методов в инженерной геологии | Методические основы выбора статистических методов в инженерной геологии. Основные типы инженерно-геологических задач и их влияние на выбор статистических моделей. Выбор статистических методов для решения задач инженерной геологии. Оценка эффективности применения статистических методов. | 7 | 0 | 0 | 1 | 6 |
| Итого | | | | 72 | 6 | 0 | 8 | 58 |

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1 | 1.1 | Инженерно-геологическая информация | Методические основы получения инженерно-геологической информации, формы ее представления и основы математического аппарата, применяемого при статической обработке инженерно-геологической информации. | 1 |
| | 1.2 | Основные статистические понятия, используемые в инженерной геологии. | Основы статистической обработки геологической информации. Вероятность, основные понятия и определения. Случайные величины и их распределения. Теоремы теории вероятностей. Основные | 1 |

| | | | | |
|---|-----|--|---|---|
| | | | статистические характеристики, используемые в инженерной геологии. | |
| | 1.3 | Первичная статистическая обработка инженерно-геологической информации. | Выборка и основные требования к ней. Способы отбора данных. Выборочное распределение и его основные характеристики. Оценка параметров генеральной совокупности. Кумулятивные, полигональные кривые, гистограммы. Оценка параметров генеральной совокупности. Нормальная кривая распределения вероятностей случайной величины. Определение характеристик грунта методом гарантированной накопленной частоты. | 1 |
| 2 | 2.1 | Модели в инженерной геологии | Общие представления и типизация моделей, используемых в инженерной геологии. Концептуальные, графические, физические и аналоговые модели. Детерминированные, стохастические и статистические модели. Статистические инженерно-геологические модели. | 1 |
| 3 | 3.1 | Планирование опробования грунтов | Использование математической статистики при планировании и проведении инженерно-геологического опробования грунтов. Выбор методов опробования пород. Модель опробования совокупности горных пород. Минимизация количества проб при инженерно-геологическом опробовании грунтов. Случайное опробование грунтов и его критерии. | 1 |
| 4 | 4.1 | Корреляционный регрессионный анализ. | Основные положения корреляционного анализа. Корреляционное отношение и коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Регрессионный анализ. Основные понятия и задачи. Линейная регрессия. Множественная регрессия. Оценка получения зависимости. | 1 |

| | | | | |
|---|--|--|-----------------------|--|
| | | | Дисперсионный анализ. | |
| 6 | | | | |

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
| | | | | |

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|--|------------------------|
| 1 | 1.1 | Инженерно-геологическая информация | Методы и методики получения информации. Количественные и графические формы представления инженерно-геологической информации, полученной при изысканиях. | 1 |
| | 1.2 | Основные статистические понятия, используемые в инженерной геологии. | Расчеты основных статистических характеристик, используемых в инженерной геологии. Рассмотрение теорем теории вероятностей на конкретных примерах | 1 |
| | 1.3 | Первичная статистическая обработка инженерно-геологической информации. | Вариационный ряд, параметры выборочной и генеральной совокупностей. Установление зависимостей распределения параметров свойств грунтов. Построение кумулятивных, полигональных кривых, гистограмм. | 1 |
| 2 | 2.1 | Модели в инженерной геологии | Рассмотрение и анализ основных моделей, используемых в инженерной геологии. Рассмотрение статистических инженерно-геологических моделей на примерах. | 1 |
| 3 | 3.1 | Планирование опробования грунтов | Выбор методов опробования пород. Рассмотрение моделей опробования совокупности горных пород и грунтов. Минимизация количества проб при опробовании грунтов. | 1 |
| | | | | |

| | | | | |
|---|-----|--|---|---|
| 4 | 4.1 | Корреляционный регрессионный анализ. | Использование корреляционного анализа для установления тесноты связи между параметрами свойств грунтов. Регрессионный анализ и его применение в инженерной геологии. Изучение влияния факторов на изменчивость случайной величины (дисперсионный анализ). | 1 |
| 5 | 5.1 | Статистическая обработка параметров свойств грунтов при изысканиях | Определение нормативных и расчетных характеристик грунтов статистическими методами. Выделение инженерно-геологических элементов. Расчеты, связанные с исключением грубых ошибок. Метод наименьших квадратов | 1 |
| 6 | 6.1 | Эффективность использования статистических методов в инженерной геологии | Рассмотрение методических основ выбора статистических методов для решения инженерно-геологических задач. Инженерно-геологический анализ и эффективность применения статистических моделей.. | 1 |

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--|-----------------------------------|------------------------|
| 1 | 1.1 | Методические основы получения инженерно-геологической информации, формы ее представления и основы математического аппарата, применяемого при статической обработке инженерно-геологической информации. | Составление конспекта. | 8 |
| | 1.2 | Основы статистической обработки геологической информации. Вероятность, основные понятия и определения. Случайные величины и | Составление тезисов | 6 |

| | | | | |
|---|-----|---|----------------------------|----|
| | | их распределения. Теоремы теории вероятностей. Основные статистические характеристики, используемые в инженерной геологии. | | |
| | 1.3 | Выборка и основные требования к ней. Способы отбора данных. Выборочное распределение и его основные характеристики. Оценка параметров генеральной совокупности. Кумулятивные, полигональные кривые, гистограммы. Оценка параметров генеральной совокупности. Нормальная кривая распределения вероятностей случайной величины. Определение характеристик грунта методом гарантированной накопленной частоты. | Реферат- конспект | 6 |
| 2 | 2.1 | Общие представления и типизация моделей, используемых в инженерной геологии. Концептуальные, графические, физические и аналоговые модели. Детерминированные, стохастические и статистические модели. Статистические инженерно-геологические модели. | Подготовка сообщения | 6 |
| 3 | 3.1 | Использование математической статистики при планировании и проведении инженерно- | Подготовка к собеседованию | 10 |

| | | | | |
|---|-----|---|---------------------------------|----|
| | | <p>геологического опробования грунтов. Выбор методов опробования пород. Модель опробования совокупности горных пород. Минимизация количества проб при инженерно-геологическом опробовании грунтов. Случайное опробование грунтов и его критерии.</p> | | |
| 4 | 4.1 | <p>Основные положения корреляционного анализа. Корреляционное отношение и коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Регрессионный анализ. Основные понятия и задачи. Линейная регрессия. Множественная регрессия. Оценка получения зависимости. Дисперсионный анализ.</p> | Реферат-резюме | 10 |
| 5 | 5.1 | <p>Инженерно-геологические элементы. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов. Таблицы показателей свойств грунтов</p> | Составление опорного конспекта. | 6 |
| 6 | 6.1 | <p>Методические основы выбора статистических методов в инженерной геологии. Основные типы инженерно-геологических задач и их влияние на выбор статистических моделей. Выбор статистических методов для решения задач инженерной</p> | Реферат-доклад | 6 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | геологии. Оценка эффективности применения статистических методов. | |
|--|--|---|--|

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Шестернев Д.М. Статистическая обработка инженерно-геологической информации: учебное пособие. – Чита, ЧитГУ, 2008. – 312 с. 2. Статистическая обработка информации в геологии. Лабораторный практикум по дисциплине «Геология» / В.А. Ермолов, В.С. Зайцев, В.П. Зервандова, Л.Н. Ларичев – М.: Издательство МГГУ, 1999 – 81 с. 3. ГОСТ 20500-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. – М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 157 с. — (Университеты России). — 1-е издание. - ISBN 978-5-9916-7051-7: 429.00 — Режим доступа: <https://www.biblioonline.ru/book/9AB4BED0-28D5-4A02-BC68-3ABC7EB50E0D>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977. – 480 с. 2. Дэвис Дж. С. Статистический анализ данных в геологии. Кн. 1. – М.: Недра, 1990. – 320 с. 3. Применение математических методов в и ЭВМ при изучении геокриологических процессов. Часть 1./Под ред. Л.С. Гарагули – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 136 с. 4. Применение математических методов в и ЭВМ при изучении геокриологических процессов. Часть 2./Под ред. Л.С. Гарагули – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 96 с.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства информации. Программное обеспечение (учебник и практикум) / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство

Юрайт, 2018. — 312 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-9916-9043-0 1000.00. Режим доступа: <https://urait.ru/book/programmno-apparatnye-sredstva-zaschity-informacii-zaschita-programmnogo-obespecheniya-414681>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | http://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | http://www.studentlibrary.ru/ |
| Федеральный портал «Российское образование» | http://www.edu.ru |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. | http://window.edu.ru |
| Электронно-библиотечная система «Юрайт» | http://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | http://www.studentlibrary.ru/ |
| Федеральный портал «Российское образование» | http://www.edu.ru |
| Электронная библиотека учебников | http://studentam.net/ |
| Библиотека технической литературы | http://techlib.org |
| Math.ru - библиотека. | http://www.Math.ru/lib/formats |

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Double Commander
- 3) Google Chrome
- 4) JetBrains PyCharm
- 5) Mozilla Firefox
- 6) PascalABC.NET
- 7) Python
- 8) Аскон Компас-3D V15 Проектирование в строительстве и архитектуре
- 9) Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий | |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации | |
| Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ) | |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций | |
| Учебные аудитории для текущей аттестации | |

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием занятий.

Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. в ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Лабораторные и практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала. практические занятия проводятся в компьютерных классах. основной формой проведения таких занятий является выполнение заданий на компьютере (с методической помощью преподавателя). В ходе подготовки к занятиям, обучающимся необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. На занятии – выполнить выданные преподавателем задания, продемонстрировать результаты.

Самостоятельная работа студента проявляется в дополнительной работе во вне-урочное время по выполнению практических заданий, а при возникновении вопросов – в обращении к ведущему преподавателю за консультациями. При выполнении самостоятельной работы необходимо использовать рекомендованные источники информации. В течение семестра студенты осуществляют самостоятельную подготовку к занятиям и выполняют задания на компьютере.

Разработчик/группа разработчиков:
Виктор Анатольевич Бабелло

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20__ г.