

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: Очная

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 7	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа	38	38

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: - понятийно-терминологическим аппаратом в области статистической обработки инженерно-геологической информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 очной 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.	8	2	0	2	4
	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	2	0	2	4
	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	11	3	0	3	5

			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.	9	2	0	2	5
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	9	2	0	2	5
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	9	2	0	2	5

			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	9	2	0	2	5
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.	9	2	0	2	5
Итого				72	17	0	17	38

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.	3
	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	3

			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.	4
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.	3
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.	3
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.	3

			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	3
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.	3

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.	3
	1.2	Основные статистические понятия, используемые в инженерной геологии.	Расчеты основных статистических характеристик, используемых в инженерной геологии. Рассмотрение теорем теории вероятностей на конкретных примерах	3
	1.3	Первичная статистическая обработка инженерно-	Вариационный ряд, параметры выборочной и генеральной совокупностей. Установление зависимостей распределения пара-	4

		геологической информации.	метров свойств грунтов. Построение кумулятивных, полигональных кривых, гистограмм.	
2	2.1	Модели в инженерной геологии	Рассмотрение и анализ основных моделей, используемых в инженерной геологии. Рассмотрение статистических инженерно-геологических моделей на примерах.	3
3	3.1	Планирование опробования грунтов	Выбор методов опробования пород. Рассмотрение моделей опробования совокупности горных пород и грунтов. Минимизация количества проб при опробовании грунтов.	2
4	4.1	Корреляционный 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).	3
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	3
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..	2

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-	Составление конспекта.	11

		геологической информации, формы ее представления и основы математического аппарата, применяемого при статической обработке инженерно-геологической информации.		
	1.2	<p>Основы статистической обработки геологической информации.</p> <p>Вероятность, основные понятия и определения.</p> <p>Случайные величины и их распределения.</p> <p>Теоремы теории вероятностей. Основные статистические характеристики, используемые в инженерной геологии.</p>	Составление тезисов	11
	1.3	<p>Выборка и основные требования к ней.</p> <p>Способы отбора данных.</p> <p>Выборочное распределение и его основные характеристики. Оценка параметров генеральной совокупности.</p> <p>Кумулятивные, полигональные кривые, гистограммы. Оценка параметров генеральной совокупности.</p> <p>Нормальная кривая распределения вероятностей случайной величины. Определение характеристик грунта методом гарантированной накопленной частоты.</p>	Реферат- конспект	12
2	2.1	Общие представления и типизация моделей, используемых в инженер-	Подготовка сообщения	12

		<p>ной геологии. Концептуальные, графические, физические и аналоговые модели. Детерминированные, стохастические и статистические модели. Статистические инженерно- геологические модели.</p>		
3	3.1	<p>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.</p>	Подготовка к собеседованию	12
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	12
5	5.1	<p>Инженерно- геологические элементы. Нормативные и</p>	Составление опорного конспекта.	13

		расчетные значения характеристик грунтов. Таблицы показателей свойств грунтов		
6	6.1	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.	Реферат-доклад	13

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. 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. 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, ABBYY 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)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
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.