

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Геофизики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.33.Математическое моделирование в геофизике

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

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

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

расширение математического образования специалиста, на основе которого в процессе дальнейшего обучения был способен решать современные задачи обработки и интерпретации геофизической информации.

Задачи изучения дисциплины:

развитие логического и алгоритмического мышления, овладения основными методами решения математических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.Б.33. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Математическое моделирование в геофизике» относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: интерпретация гравитационных и магнитных аномалий, мониторинг геофизических полей, теория поля, сейсморазведка.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-13	наличие высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач
ПСК-1.7	способность решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов
ПСК-1.9	способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - способы решения прямых и обратных задач геофизики.
	Стандартный: - способы решения прямых и обратных задач геофизики; - алгоритмы процессов геологической разведки.
	Эталонный: - способы решения прямых и обратных задач геофизики; - алгоритмы процессов геологической разведки; - способы проведения математического моделирования и исследования геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ.
	Пороговый: - решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов.

Уметь	Стандартный: - решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов; - использовать современные математические аппараты моделирования при решении прикладных и научных задач.
	Эталонный: - решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов; - использовать современные математические аппараты моделирования при решении прикладных и научных задач; - проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ.
Владеть	Пороговый: - способы решения прямых и обратных задач геофизики.
	Стандартный: - способы решения прямых и обратных задач геофизики; - теоретическими знаниями, математического моделирования .
	Эталонный: - способы решения прямых и обратных задач геофизики; - теоретическими знаниями, математического моделирования; - специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Этапы решения задач разведочной геофизики.	14	8	6	-	-
	2	Постановка задачи. Понятие о математической модели.	10	4	6	-	-

	3	Виды математических моделей. Общая характеристика.	24	6	6	-	12
	4	Способы статистического анализа геофизической информации	24	6	6	-	12
	5	Стохастические модели. Описание неоднородных геологических объектов.	26	8	6	-	12
	6	Методы решения трансцендентных уравнений	10	4	6	-	-
Итого			108	36	36	0	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Этапы решения задач разведочной геофизики. Прямая и обратная задачи
	2	Понятие о математической модели.
	3	Детерминированные модели Статистические (вероятностные) модели
	4	Интегральные характеристики стохастических моделей объектов
	5	Модели полей для объектов со случайными параметрами
	6	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом Гаусса Итерационные методы решения уравнений: метод простой итерации и метод Зайделя

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом Гаусса
	2	Итерационные методы решения уравнений: метод простой итерации и метод Зайделя
	3	Методы интерполяции: интерполяция каноническим полиномом, интерполяция полиномом Лагранжа. Интерполяция методом наименьших квадратов
	4	Методы численного интегрирования. Методы Ньютона-Котесса. Метод левых прямоугольников. Метод Симпсона. Метод трапеций
	5	Применение сплайнов для численного интегрирования
	6	Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	3	Детерминированные модели	Доклад
1	4	Статические модели	Доклад
1	5	Динамические модели	Доклад

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	2-3	Лекционные занятия.	- лекции с использованием презентаций; - интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	10.8
---	-----	---------------------	---	------

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Виноградов, Юрий Борисович.
Математическое моделирование в гидрологии : учеб. пособие / Виноградов Юрий Борисович, Виноградова Татьяна Александровна. - Москва : Академия, 2010. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6785-8 : 543-40.
2. Шеин А.Н. , Потапов В.В. Математическое моделирование в разведочной геофизике: учеб. Пособие / Шеин А.Н. , Потапов В.В ; Забайкал. Гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2017. –125 с. ISBN 978-5-9293-2021-7

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Саваторова, В.Л.
Математическое моделирование процессов кондуктивной теплопередачи в гетерогенных средах с периодической структурой / В. Л. Саваторова, А. А. Белый; Саваторова В.Л.; Белый А.А. - Moscow : Горная книга, 2010. - . - Математическое моделирование процессов кондуктивной теплопередачи в гетерогенных средах с периодической структурой [Электронный ресурс] : Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) / Саваторова В.Л., Белый А.А. - М. : Горная книга, 2010. - ISBN 0236-1493.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Шапкин, Александр Сергеевич.
Математические методы и модели исследования операций : учебник / Шапкин Александр Сергеевич, Мазаева Наталья Петровна. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К, 2009. - 400с. - ISBN 978-5-394-00182-6 : 220-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Шабаров, Александр Борисович.
Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : Учебное пособие / Шабаров Александр Борисович; Шабаров А.Б. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 215. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-03665-7 : 72.07.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»;

ций»).

№ п/п Название сайта Электронный адрес

1 Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>

2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>

3 Государственная публичная на-учно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>

4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>

5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>

6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>

7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>

8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>

9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>

10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>

12 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:// www.windows.edu.ru](http://www.windows.edu.ru)

13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>

14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>

15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>

16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>

17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Adobe Photoshop, Corel Draw, Adobe Flash, RES2DINVx32/x64 plus RES3DINVx32, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геодезия, Комплекс Credo для ВУЗов - Инженерная Геология, Комплекс Credo для ВУЗов - Майнфрейм Маркшейдерия, Easy Trace Pro, OziExplorer, Golden Software Surfer, Mathematica Standart Version Education, СПС "Консультант Плюс", PascalABC.NET, PTC Mathcad Express, Малая ЭС 2.0, QGIS, Visual Studio Community, 7-Zip, Notepad++, SAGA GIS, Grass GIS, Macro Assembler Microsoft, Open Server, Google Chrome, Visual Studio, Google Планета Земля, ArcGIS, Microsoft .NET Framework, Kaspersky Endpoint Security, GPS-DLPOS, MagGPS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ//Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы

Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, Смт монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Разработчик/группа разработчиков: Шеин Александр Николаевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**