

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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.32.Гравиразведка

на 180 часа(ов), 5 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 2013)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Главными целями дисциплины являются: формирование у будущих дипломированных специалистов базовых знаний в области теории и практики современного геофизического метода.

Задачи изучения дисциплины:

Задачей дисциплины является ознакомить студентов с основными теоретическими положениями. Обеспечить знание студентами приборов и работы с ними. Изучение основ конструкции и принципов функционирования узлов и механизмов гравиметров. Научить выполнять расчеты аномальных полей над геологическими телами и определять их параметры.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в профессиональный цикл ООП, базовая часть, код Б1.Б.32. Гравиразведка является основным источником информации о плотностных геологических телах. Метод непрерывно совершенствуется, разрабатываются новая аппаратура, совершенствуется методика. Поэтому знания, полученные студентами, в ходе изучения дисциплины «Гравиразведка» играют весьма важную роль в формировании у специалиста системы знаний в области геофизики. Студент должен знать: теоретические основы функционирования приборов, основные требования, предъявляемые к методике измерений для определенных условий эксплуатации; должен разбираться в устройстве и конструктивных особенностях систем и механизмов гравиметров; должен иметь представление: о перспективах развития отечественного и зарубежного приборостроения. Дисциплина изучается в 6 и 7 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	
--	----	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности
ПК-7	Способностью разрабатывать производственные проекты для проведения геологоразведочных работ
ПСК-1.9	Способностью 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: 1) Знает анализ состояния научно-технических проблем 2) Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением 3) Знает особенности методики и техники геофизических работ
	Стандартный: 1) технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности. 2) возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы) и компьютерных средств связи (электронная почта).

	Эталонный: 1) технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности. 2) возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы) и компьютерных средств связи (электронная почта).
Уметь	Пороговый: 1) Принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, 2) готовностью работать над междисциплинарными проектами с решением прямых и обратных задач геофизики
	Стандартный: 1) профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование 2) Способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов
	Эталонный: 1) профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование 2) Принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами с решением прямых и обратных задач геофизики
Владеть	Пороговый: 1) нахождением оптимальных решений при проведении геофизических работ с учетом требований качества 2) стоимости, сроков исполнения и безопасности жизнедеятельности.
	Стандартный: 1) методическим сопровождением полевых геофизических исследований, обработки и интерпретации данных 2) профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование
	Эталонный: 1) планированием и проектированием полевых геофизических исследований. 2) персональных компьютеров применительно к геофизическим исследованиям.

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	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, напряженность силы тяжести, соотношение между центробежной силой и силой притяжения, изменение силы тяжести в пространстве и во времени	57	14	0	14	29
2	2	Гравитационный потенциал и его физический смысл	56	14	0	14	28
3	3	Первые и вторые производные потенциала и их физический смысл	58	15	0	14	29
4	4	Общие интегральные выражения для гравитационного потенциала и его производных в разных системах координат в трехмерном и двухмерном случаях	56	14	0	14	28
5	5	Единицы измерения элементов гравитационного поля. Теоремы Лапласа и Пуассона. Внешняя и внутренняя задачи Дирехле	61	15	0	16	30
6	6	Нормальные значения силы тяжести, практические формулы расчета нормальных значений. Аномалии силы тяжести и гравитационный потенциал. Геологическая природа аномалий силы тяжести	0	0	0	0	0
Итого			288	72	0	72	144

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	Введение. Физико-геологическая сущность метода. Роль гравиразведки в геологоразведочном процессе. Геологические задачи, решаемые гравиразведкой. Основные исторические вехи в развитии гравиразведки в СССР и за рубежом Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, напряженность силы тяжести, соотношение между центробежной силой и силой притяжения, изменение силы тяжести в пространстве и во времени Гравитационный потенциал и его физический смысл
2	2	Первые и вторые производные потенциала и их физический смысл Общие интегральные выражения для гравитационного потенциала и его производных в разных системах координат в трехмерном и двумерном случаях Единицы измерения элементов гравитационного поля. Теоремы Лапласа и Пуассона. Внешняя и внутренняя задачи Дирехле
3	3	Нормальные значения силы тяжести, практические формулы расчета нормальных значений. Аномалии силы тяжести и гравитационный потенциал. Геологическая природа аномалий силы тяжести Поправки (редукции) за высоту (свободный воздух), промежуточный слой и рельеф. Аномалии в редукциях Фая и Буге Причины, вызывающие существование гравитационных аномалий. Плотность горных пород и руд
4	4	Плотностная модель Земли (в целом) и ее тектоносферы Плотностная модель земной коры: два главных типа земной коры (континентальный и океанический) Принцип изостазии и изостатические редукции: количественная связь между дневным рельефом и глубиной залегания границы Мохо
5	5	Классификация способов измерения силы тяжести. Абсолютные и относительные определения силы тяжести Маятниковый и баллистический способы определения силы тяжести. Статический способ определения силы тяжести Гравиметры: принципиальное устройство, основные типы и техника работы с ними

6	6	Мировая гравиметрическая сеть. Национальная опорная сеть. Масштабы гравиметрических съемок, их основные задачи, густота сети, точность наблюдений, сечение изолиний отчетных карт Опорная и рядовая сети наблюдений. Основные системы наблюдений. Точность гравиметрического обеспечения. Топографо-геодезическое обеспечение и его точность Аномальные значения силы тяжести и точность их определения. Составление гравиметрических карт. Обработка материалов гравirazведки на ЭВМ
---	---	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Изучение устройства гравиметра: его настройка и регулировка Обработка гравиметрических рейсов
2	2	Вычисление аномалий силы тяжести в редукции Фая Вычисление аномалий силы тяжести в редукции Фая
3	3	Вычисление аномалий силы тяжести в редукции Фая Решение прямой и обратной задачи для сферы
4	4	Прямая и обратная задача для материальной полуплоскости Решение прямой задачи для сложной среды с помощью палеток
5	5	Решение прямой задачи для сложной среды с помощью палеток Решение прямой задачи для сложной среды с помощью палеток

6	6	Палетка Гамбурцева Изучение устройства гравиметра: его настройка и регулировка
---	---	---

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	История возникновения гравirazведки как науки	Опрос или реферат
		Разработка методики	Опрос или часть курсовой работы
2	2	Пересчет гравитационного поля вниз	Раздел курсовой работы
		Решение прямой задачи для сложных сред с помощью ЭВМ	Опрос или часть курсовой работы
3	3	История возникновения гравirazведки как науки	Опрос или реферат
		Разработка методики.	Опрос или часть курсовой работы
4	4	Пересчет гравитационного поля вниз	Раздел курсовой работы
		Решение прямой задачи для сложных сред с помощью ЭВМ	Опрос или часть курсовой работы
5	5	Определение рельефа границы Мохо в Забайкалье по принципу изостазии (по схеме Эри)	Опрос или реферат
		Разделение гравитационных аномалий	Опрос. Раздел курсовой работы
6	6	Построение контактной поверхности	Опрос или реферат
		Вычисление аномалий в редукции Буге	Опрос или реферат

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	3	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа Лекции с использованием презентаций	36
2	4	Лабораторная работа	Работа с электронными образовательными ресурсами	18

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. Вахромеев, Г.С.
Введение в разведочную геофизику / Г. С. Вахромеев. - Москва : Недра, 1988. - 135с. : ил. - ISBN 5-247-00252-0 : 0-35.
2. Дрокова, Т.Г.
Теория геофизических полей. Электрические, магнитные и электромагнитные поля в разведочной геофизике : учеб. пособие / Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 188 с. - 92-60.
3. Иваненкова, Алена Петровна.
Основы разведочной геофизики : учеб. пособие. Ч. 1 / Иваненкова Алена Петровна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 151 с. - ISBN 978-5-9293-0513-9 : 110-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Кудрявцев, Ю.И.
Теория поля и ее применение в геофизике / Ю. И. Кудрявцев. - Ленинград : Недра, 1988. - 335 с : ил. - 1-10.
2. Оленченко, В.В.
Физико-геологическое моделирование : метод. указ. / В. В. Оленченко, Т. Г. Дрокова. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 25 с. - 19-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

Ярославцев А. Г.
Совершенствование графа цифровой обработки сейсморазведочных данных для территорий с повышенной природно-техногенной нагрузкой / А. Г. Ярославцев [и др.]; Ярославцев А.Г.; Жикин А.А.; Санфиоров И.А.; Туманов В.В.; Сухинина Е.В. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Совершенствование графа цифровой обработки сейсморазведочных данных для территорий с повышенной природно-техногенной нагрузкой [Электронный ресурс] / Ярославцев А.Г., Жикин А.А., Санфиоров И.А., Туманов В.В., Сухинина Е.В. - М. : Горная книга, 2013. - ISBN 0236-1493-2013-81.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ 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 научно-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>
- 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

09-514

Лаборатория электроразведки//Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (ауд. 09-501А

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

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

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 Сб, Монитор Samsung

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

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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 практических занятий, способствующее системному освоению 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 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 освоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим 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.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работы с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступление (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества

усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Букин Владимир Станиславович

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**