

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 25 "  2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка результатов геодезических измерений

С1.В.ДВ.6.2 Обработка результатов геодезических измерений

Направления (специальности) подготовки
21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)

Профиль подготовки (Специализация)

Специализация №4 Маркшейдерское дело

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на
заседании кафедры

Протокол №10 от 14 Мая 2018 года.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Освоение математического аппарата уравнивания и оценки точности уравненных измерений, навыков практических вычислений сложных сетей, в т.ч. с применением вычислительной техники и различных программ для автоматического уравнивания геодезических построений.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативного цикла учебного плана.

Изучению данной дисциплины должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Высшая математика», «Геодезия», «Теория математической обработки измерений».

Программа составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки пр. 1298 от 17.10.2016 г.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

ОПК -7 - умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов

ПСК-4.1 - готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями;

ПСК-4.3 - способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: методику осуществления производства маркшейдерско-геодезических работ – ОПК-7, ПСК-4.1.

Уметь:

определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями- ПСК-4.1.

Владеть:

компьютером как средством управления и обработки информационных массивов – ОПК – 7, способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ ПСК- 4.3

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, практические работы), при наличии в учебном плане - консультации и прием контрольных работ, расчетно-графических работ, руководство, консультации и защита курсовых работы (проектов), консультации рефератов и др.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа и практические работы определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 48 часа по дневной форме обучения и 8 часов по заочной форме обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед зачетом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Формы промежуточного контроля по семестрам: 11 семестр – зачет

Таблица 1 Очная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/зачетных единиц				Общая трудоем- кость с учетом за- четов и эк- заменов (час/ зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабо- ратор- ные за- нят	Прак- тиче- ские занятия		
1	2	3	4	4	6	7
	11-й семестр	24		24	24	72/2
	Первый модуль: «Теория ошибок»	6		6	6	
1	Тема 1. «Теория ошибок».					
	Второй модуль «Основы метода наименьших квадратов».	6		6	6	
6	Тема 2.1. «Основы метода наименьших квадра- тов»	3		3	3	
7	Тема 2.1. «Составление и решение нормальных уравнений».	3		3	3	
	Третий модуль «Оценка точности измерен- ных и уравненных величин»	6		6	6	
11	Тема 3.1. «Вычисление весов функций»	6		6	6	
	Четвертый модуль «Приближенные методы уравнивания».	6		6	6	
15	Тема 4.1. «Групповые способы решения нор- мальных уравнений»	6		6	12	
	ИТОГО:	24		24	24	

Формы промежуточного контроля по семестрам: 11 семестр – зачет

Таблица 2 Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/зачетных единиц				Общая трудоем- кость с учетом за- четов и эк- заменов (час/ зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабо- ратор- ные за- нят	Прак- тиче- ские занятия		
1	2	3	4	4	6	7
	11-й семестр	4		4	60	72/2
	Первый модуль: «Теория ошибок»	2		2	20	
1	Тема 1. «Теория ошибок».	2		2	20	
	Второй модуль «Основы метода наименьших квадратов».	1		1	20	

6	Тема 2.1. «Основы метода наименьших квадратов»	0,5		0,5	6	
7	Тема 2.1. «Составление и решение нормальных уравнений».	0,5		0,5	14	
	Третий модуль «Оценка точности измеренных и уравненных величин»	1		4	20	
11	Тема 3.1. «Вычисление весов функций»	1			7	
	Четвертый модуль «Приближенные методы уравнивания».			1	7	
15	Тема 4.1. «Групповые способы решения нормальных уравнений»				6	
	ИТОГО:	4		4	60	

5. Образовательные технологии

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На практических занятиях регулярно осуществляется контроль пройденных тем в форме сдачи работ по пройденной теме. Большая часть освоения дисциплины приходится на самостоятельную работу студентов. Оценка контроля знаний студентов производится в рамках модульно-рейтинговой системы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 38 часов – для очной формы, 62 часа - для заочной формы.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и практическим занятиям.
- Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ
- Подготовку к защите выполненных работ

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	8	20	См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной части к практическим работ	8	20	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к практическим работам
3	Подготовка к защите выполненных работ	8	20	Конспекты лекций, методические указания к практическим работам, список основной и дополнительной литературы

	Итого	38	62	
--	-------	----	----	--

6.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий к зачёту по модулям

1. Прямая и обратная задачи теории ошибок.
2. Неравноточные измерения. Вес измерения.
3. Обработка ряда неравноточных измерений.
4. Средняя квадратическая погрешность единицы веса.
5. Вычисление средней квадратической погрешности единицы веса.
6. Вычисление весов функций.
7. Вес суммы неравноточных слагаемых.
8. Вес и ср. кв. погрешность среднего арифметического.
9. Двойные измерения для равноточных и неравноточных измерений.
10. Установление размаха в серии измерений
11. Сущность задачи совместного уравнивания нескольких измеренных величин.
12. Принцип наименьших квадратов.
13. Условие Гаусса-Маркова.
14. Обоснование метода наименьших квадратов.
15. Параметрический способ уравнивания.
16. Коррелятный метод уравнивания.
17. Уравнения поправок.
18. Вычисление коэффициентов нормальных уравнений.
19. Приведение коэффициентов к равноточному виду.
20. Контроль вычисления коэффициентов нормальных уравнений.
21. Решение нормальных уравнений.
22. Полная и сокращенная схемы решения нормальных уравнений алгоритмом Гаусса.
23. Вычисление весов функций при уравнивании параметрическим способом.
24. Вычисление весовых коэффициентов.
25. Вычисление весовых коэффициентов. Способ дополнительных граф.
26. Вычисление весовых коэффициентов. Способ Ганзена.
27. Вычисление весовых коэффициентов. Веса двух последних неизвестных.
28. Вычисление весов функций при уравнивании коррелятным способом.
29. Средняя квадратическая ошибка единицы веса

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Большаков В.Д. Уравнивание геодезических построений. М., 1991
2. Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений. М., 1987
3. Большаков В.Д. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений. М., 1984.
4. Карпик А.П. _Ориентирование подземной геодезической основы. Электронная версия учебного пособия в форме гипертекста по дисциплине "Геодезия" для студентов геодезических специальностей СГГА. 2002

б) дополнительная литература

1. Мазмишвили А.И. Теория ошибок и метод наименьших квадратов. М. Недра, 1978
2. Лебедев Н.Н., Барков Д.П. Уравнивание линейно-угловых сетей инженерно-геодезического обоснования. М. Недра, 1980

в) интернет-ресурсы:

1. <http://www.chertim-wmeste.ru/index.php/q-q>
2. <http://www.topogis.ru/znnad.html>
3. <http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система «Лань»;
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – лекционная аудитория и аудитория для практических занятий, учебная литература.

9. Рейтинг-план дисциплины**С1.В.ДВ.6 Уравнивание геодезических построений**

Политехнический институт

Курс 6, группа **МАР-** семестр 11 20__/20__ учебного годаПреподаватель (и): **Арыштаев Игорь Борисович**
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Теория ошибок	Практическая работа «Оценка точности вертикальной съемки»	5
			Практическая работа «Оценка точности линейных измерений»	5
			Тестирование	10
2	2	«Основы метода наименьших квадратов».	Практическая работа «Предрасчет точности обратной засечки с построением обратного треугольника»	5
			Практическая работа «Предрасчет точности тригонометрического нивелирования»	5
			Тестирование	10
3	3	Оценка точности измеренных и уравненных величин	Практическая работа «Анализ точности построения геодезических сетей»	5
			Практическая работа «Анализ точности горизонтальной съемки»	5
			Тестирование	10
	4	Приближенные методы уравнивания.	Уравнивание геодезических сетей	20
			Итоговое тестирование	50
				Итого 130

Рейтинг-план выдан _____
(дата, подпись преподавателя)Рейтинг-план получен _____
(дата, подпись старосты группы)

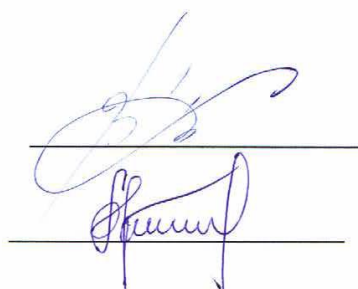
10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) приложение № 2

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Геодезия	Измерения
Уравнивание геодезических построений	Методы и принципы уравнивания

Ведущие преподаватели:

Геодезия

Уравнивание геодезических построений




11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.05.04 Горное дело, специализация №4 «Маркшейдерское дело», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 17.10.2016г. № 1298.

Автор: Арыштаев И.Б., к.т.н., доцент кафедры горного дела

 24.05.18
подпись, дата

Заведующий кафедрой горного дела Михайленко Г.Г., к.т.н., доцент

 24.05.18
подпись, дата

**Лист визирования
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины **С1.В.ДВ.6 «Обработка результатов
геодезических измерений»** признана актуальной для набора 2018 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№10 от « 14 » Мая 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

Михайленко Григорий Григорьевич, к.т.н., доцент



« 14 » Мая 2018 г.