

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 04 " мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.В.ДВ.2.2 Основы геодезической астрономии**

Направления (специальности) подготовки

**21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета)**

Профиль подготовки (Специализация)

**Специализация №4 «Маркшейдерское дело»**

Квалификация (степень) выпускника

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

**очная, заочная**

г. Магадан 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на  
заседании кафедры

Протокол №9 от 27 Апреля 2018 года.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины - *Основы геодезической астрономии* - усвоение студентами теории астрономических определений местоположения и ориентирования, методик измерения и обработки результатов измерений.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина согласно учебному плану относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана и читается в девятом семестре пятого курса.

Дисциплина базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Геодезия», «Физика», «Математика», «Высшая геодезия».

Дисциплина «Основы геодезической астрономии» является базой для прохождения производственной практики.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация №4 «Маркшейдерское дело»:

**ПК-7:** способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

**ПСК-4-1:** готовность 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;

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основы методов астрономических определений координат и ориентирования линий (**ПК-7**).

**Уметь:**

- выполнять сгущение государственной геодезической сети, построение опорных и съемочных маркшейдерских сетей на земной поверхности и в горных выработках; разрабатывать проекты, средства и методы выполнения натурных наблюдений, рекомендации по их применению, обработке и интерпретации их результатов (**ПК-7, ПСК-4-1**).

**Владеть:**

- приемами производства маркшейдерско-геодезических работ; особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно-временных

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1 и таблице 2.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **48 часов – очная форма обучения, 12 часов – заочная форма обучения.**

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 Очная форма обучения

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	9-й семестр	16	32	-	24	72/2
1	Первый модуль: Системы координат, используемые в геодезической астрономии. Системы счета времени.	6	10	-	4	
	Тема 1.1: Небесная сфера.	1	2	-	1	
	Тема 1.2: Системы сферических координат.	2	3	-	1	
	Тема 1.3: Параллактический треугольник. Видимое суточное вращение небесной сферы.	2	3	-	1	
	Тема 1.4: Системы счета времени	1	2	-	1	
2	Второй модуль: Астрономические факторы	3	6	-	6	
	Тема 2.1: Астрономическая рефракция. Суточный параллакс. Годичный параллакс.	1	-	-	2	
	Тема 2.2: Суточная и годичная аберрация. Собственное движение звезд.	1	2	-	2	
	Тема 2.3: Прецессия. Нутация. Вычисления видимых мест звезд.	1	4	-	2	
3	Третий модуль: Элементы общей теории способов астрономических определений.	3	8	-	6	
	Тема 3.1: Общие принципы определения географических координат и азимутов направлений из наблюдений светил	1	-	-	2	
	Тема 3.2: Зенитальные способы астрономических определений	1	4	-	2	
	Тема 3.3: Азимутальные способы астрономических определений	1	4	-	2	

4	<b>Четвертый модуль:</b> Приближенные способы астрономических определений	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	
	<b>Тема 4.1:</b> Приближенные определения азимута земного предмета по наблюдениям Полярной	1	2	-	2	
	<b>Тема 4.2:</b> Приближенные определения широты по наблюдениям Полярной	1	2	-	2	
	<b>Тема 4.3:</b> Приближенные определения долготы и азимута по измеренным зенитным расстояниям Солнца	1	2	-	2	
	<b>Тема 4.4:</b> Приближенные определения широты по измеренным зенитным расстояниям Солнца	1	2	-	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>	<b>72</b>				<b>72/2</b>

Формы промежуточного контроля: 9 семестр – зачет.

Таблица 2 Заочная форма обучения

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические)	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	6 курс	6	6	-	56	72/2
1	Первый модуль: Системы координат, используемые в геодезической астрономии. Системы счета времени.	0,5	1	-	17	
	Тема 1.1: Небесная сфера.	-	-	-	4	
	Тема 1.2: Системы сферических координат.	-	-	-	4	
	Тема 1.3: Параллактический треугольник. Видимое суточное вращение небесной сферы.	0,5	1	-	5	
	Тема 1.4: Системы счета времени	-	-	-	4	
2	Второй модуль: Астрономические факторы	0,5	-	-	14	
	Тема 2.1: Астрономическая рефракция. Суточный параллакс. Годичный параллакс.	-	-	-	4	
	Тема 2.2: Суточная и годичная аберрация. Собственное движение звезд.	-	-	-	5	
	Тема 2.3: Прецессия. Нутация. Вычисления видимых мест звезд.	0,5	-	-	5	
3	Третий модуль: Элементы общей теории способов астрономических определений.	-	-	-	14	
	Тема 3.1: Общие принципы определения географических координат и азимутов направлений из наблюдений светил	-	-	-	4	
	Тема 3.2: Зенитальные способы астрономических определений	-	-	-	5	

	<b>Тема 3.3:</b> Азимутальные способы астрономических определений	-	-	-	5	
4	<b>Четвертый модуль:</b> Приближенные способы астрономических определений	<b>1</b>	<b>3</b>	-	<b>17</b>	
	<b>Тема 4.1:</b> Приближенные определения азимута земного предмета по наблюдениям Полярной	-	1	-	4	
	<b>Тема 4.2:</b> Приближенные определения широты по наблюдениям Полярной	0,5	1	-	4	
	<b>Тема 4.3:</b> Приближенные определения долготы и азимута по измеренным зенитным расстояниям Солнца	0,5	1	-	4	
	<b>Тема 4.4:</b> Приближенные определения широты по измеренным зенитным расстояниям Солнца	-	-	-	5	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>62</b>	
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа+контроль</b>	<b>68</b>				<b>72/2</b>

Формы промежуточного контроля: 5 курс – зачет.

Перечень практических работ по модулям.

**Первый модуль:** Системы координат, используемые в геодезической астрономии. Системы счета времени.

Практическая работа № 1. «Системы небесных координат»

**Второй модуль:** Астрономические факторы

Практическая работа № 2. «Решение параллактических треугольников»

**Третий модуль:** Элементы общей теории способов астрономических определений.

Практическая работа № 3. «Суточное движение небесной сферы»

Практическая работа № 4. «Системы измерения времени»

**Четвертый модуль:** Приближенные способы астрономических определений

Практическая работа № 5. «Рабочая эфемерида Полярной»

Практическая работа № 6. «Определение азимута земного предмета и широты по наблюдениям Полярной»

Практическая работа № 7. «Определение азимута земного предмета и долготы по измеренным зенитным расстояниям Солнца»

## 5. Образовательные технологии

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На практических занятиях регулярно осуществляется контроль пройденных тем в форме защиты практической работы по пройденной теме.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

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

Всего на самостоятельную работу запланировано 24 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.	9	26	См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ	9	30	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к практическим работам
3	Подготовка к защите выполненных работ	6	6	Конспекты лекций, методические указания к практическим работам, список основной и дополнительной литературы
Итого		24	62	

### Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

**Первый модуль - Системы координат, используемые в геодезической астрономии. Системы счета времени.**

1. Что такое альмукантарат?
2. Что такое часовой угол светила?
3. Какие сутки короче - звездные или солнечные?
4. Какими большими кругами образован параллактический треугольник?
5. К каким системам координат относятся элементы параллактического треугольника?
6. Для решения сферического треугольника необходимо знать три его элемента. Предложите варианты “троек” известных элементов в параллактическом треугольнике, чтобы найти:
  - а) широту;
  - б) азимут;
  - в) часовой угол.

### **Второй модуль – Астрономические факторы**

1. Почему происходит видимое суточное движение небесной сферы?
2. Назвать виды суточного движения звезд.
3. Что такое кульминации?
4. На чертеже небесной сферы показать суточные параллели для наблюдателя, находящегося на экваторе и на Северном полюсе Земли.
5. В каком случае высота светила над горизонтом не меняется в течение суток?

6. На сколько отличается высота светила в верхней и нижней кульминациях для наблюдателя на Северном полюсе Земли?

### ***Третий модуль - Элементы общей теории способов астрономических определений***

1. Что такое поправка часов?
2. Что такое азимут земного предмета?
3. На какие группы делятся способы определения азимута?
4. Какие способы применяются для определения широты?
5. Какие способы применяются для определения долготы?
6. Какие способы применяются для совместного определения широты и долготы?
7. Как перейти от астрономического азимута к дирекционному углу?
8. Что такое астрономическая рефракция?

### ***Четвертый модуль - Приближенные способы астрономических определений***

1. Назовите особенности наблюдения Солнца.
2. Как производятся определения азимута по часовому углу Солнца?
3. Как производятся определения азимута по часовому углу Полярной?
4. Как производятся определения азимута по высоте Солнца?
5. Как определяется поправка часов при наблюдениях?
6. Назовите основные источники ошибок при определении азимута по часовому углу Солнца.
7. Назовите основные источники ошибок при определении азимута по высоте Солнца.
8. Назовите основные источники ошибок при определении азимута по часовому углу Полярной.

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

### ***а) основная литература***

1. Гиенко Е.Г. Астрометрия и геодезическая астрономия. Новосибирск, СГГА, 2010.
2. Жаров, В.Е. Сферическая астрономия / В.Е. Жаров. – М.: Век-2, 2006.

### ***б) дополнительная литература***

1. Уралов С.С. Курс геодезической астрономии. Учебник. М., Недра, 1980.
2. Абалакин, В.К., Краснорылов И.И., Плахов Ю.В. Геодезическая астрономия и астрометрия: справочное пособие. – М.: Картцентр- Геодезиздат, 1996.
3. Астрономический ежегодник на 2012 год (или более поздний)/ С.П.Б.: Наука.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия – Теодолиты 2Т2, 3Т2К, 3Т5К, штативы.

**9. Рейтинг-план дисциплины****С1.В.ДВ.2 Основы геодезической астрономии**

Политехнический институт

Курс 5, группа **МАР-** семестр 9\_ 20\_\_\_/20\_\_\_ учебного годаПреподаватель: **Волин Александр Михайлович**  
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Системы координат, используемые в геодезической астрономии. Системы счета времени.	Практическая работа «Системы небесных координат»	5
	2	Астрономические факторы	Практическая работа «Решение параллактических треугольников»	5
2	3	Элементы общей теории способов астрономических определений	Практическая работа «Суточное движение небесной сферы»	5
			Практическая работа «Системы измерения времени»	5
3	4	Приближенные способы астрономических определений	Практическая работа «Рабочая эфемерида Полярной»	5
			Практическая работа «Определение азимута земного предмета и широты по наблюдениям Полярной»	5
			Практическая работа «Определение азимута земного предмета и долготы по измеренным зенитным расстояниям Солнца»	5
			Итоговое тестирование	50
<b>Итоговый контроль за семестр</b>				<b>85</b>

10. **Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.** (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.
<b>Математика</b>	Дифференцирование. Интегрирование.
<b>Высшая геодезия</b>	Системы координат. Угловые измерения.

Ведущие лекторы:

**Математика** \_\_\_\_\_

**Высшая геодезия** Волин А.М.

**1. Приложения.**

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

Приложение 2 Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

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 №1298 от 17.10.2016.

Автор: Волин А.М., доцент кафедры горного дела

А.М. Волин 03.05.18  
подпись, дата

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

Г.Г. Михайленко 03.05.18г.  
подпись, дата

### Приложение 3

**Лист изменений и дополнений на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год**

в рабочую программу учебной дисциплины

\_\_\_\_\_  
(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

\_\_\_\_\_  
(Шифр и название направления подготовки (специальности)»

Профиль подготовки (специализация)

\_\_\_\_\_

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

---

---

---

---

---

---

---

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись дата

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

Рабочая программа дисциплины **С1.В.ДВ.2 «Основы геодезической астрономии»** признана актуальной для набора 2017 г.

Протокол заседания кафедры горного дела

№9 от « 27 » Апреля 2018г.

Заведующий кафедрой горного дела

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



« 27 » Апреля 2018 г.