

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рукович Александр Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 23.11.2021 08:49:14  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05аа7d4f32eb8d7d6b5cb96aе6d9b4bda094afddaf705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри  
Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06 Спутниковые навигационные системы

для программы специалитета  
по специальности 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Маркшейдерское дело

Форма обучения: очная

Автор: Литвиненко А.В., доцент кафедры горного дела  
e-mail: Titrovez@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
И.о.заведующий кафедрой разработчика ГД _____ / _____ Рочев В.Ф. протокол № 7 от «13» 02 2020 г.	И.о.заведующий выпускающей кафедрой ГД _____/Рочев В.Ф. протокол № 7 от «13» 02 2020 г.	Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО _____/Санникова С.Р. «15» 02 2020 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС _____ /Яковлева Л.А./ протокол УМС № 6 от «07» 04 2020 г.		Зав. библиотекой _____/Зангеева А.Ю. «15» 03 2020 г.

Нерюнгри 2020

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.06 Спутниковые навигационные системы**

Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цель:* изучение общих принципов устройства и работы глобальных навигационных спутниковых систем как одного из наиболее эффективных средств современных геодезических измерений и их применение в маркшейдерско-геодезических съёмках.

*Краткое содержание:* общие сведения из электронной дальнометрии; спутниковые навигационные системы ГССП; системы координат спутниковой геодезии и связь между ними; методы определения координат в спутниковой геодезии; основные источники

погрешностей спутниковых наблюдений; производство работ при спутниковых наблюдениях.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>ОПК-1</b>                      - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p><b>ПК-19</b>                      - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p><b>ПК-22</b>                      - готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.</p>	<p><i>Знать:</i>                      -системы координат, сведения из теории погрешностей геодезических измерений;                      -общие сведения из электронной дальнометрии, назначение глобальных систем спутникового позиционирования;                      -устройство GPS-оборудования.</p> <p><i>Уметь:</i>                      -выполнять работы по созданию опорных межевых сетей, производить кадастровые и топографические съёмки, применять современные геодезические приборы и программно-аппаратные средства обработки геодезической информации;                      -перевычислять координаты пунктов из одной системы в другую, редуцировать азимуты и направления;                      -составить проект по производству спутниковых измерений при создании плановых и высотных съёмочных сетей, подготовить аппаратуру для спутниковых наблюдений.</p> <p><i>Владеть:</i>                      -методами картометрии, проведения топографо-геодезических изысканий с использованием современных приборов, оборудования и технологий методом абсолютного определения координат в спутниковой геодезии, дифференциальным методом и его разновидностями при решении задач спутниковой геодезии при создании маркшейдерских опорных геодезических сетей;                      -приёмами работы со спутниковым оборудованием, ведением полевого журнала и обработкой результатов измерений на пунктах СОК.</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Се-мestr изуче-ния	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.06	Спутниковые навигационные системы	7	Б1.Б.34.01 Геодезия Б1.Б.34.02 Маркшейдерско-геодезические приборы	Б2.Б.03(Н) Научно-исследовательская работа. Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр. С-ГД-20

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.06 Спутниковые навигационные системы	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	-	
Курсовой проект, семестр выполнения	7	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах)</b> (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	40	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	18	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	68	
<b>№3. Количество часов на экзамен</b> (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
<b>7 семестр</b>											
1. Спутниковые навигационные системы.	27	6	-	6	-	-	-	-	-	1	20(ТР,ПР)
2. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними.	27	6	-	6	-	-	-	-	-	1	20(ТР,ПР)
3. Переход от дирекционного угла к азимуту заданной линии.	27	6	-	6	-	-	-	-	-	1	20(ТР,ПР)
Контрольная работа	19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18(кр)
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>68</b>

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практической работы; РГР- оформление и подготовка к защите расчетно-графической работы; ТР- теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы; КП-курсовой проект.

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Спутниковые навигационные системы

Функциональные возможности дальнометрии. Типы дальномеров по принципу работы. Параметры выбора. Дополнительные устройства. Правила безопасности. Функционал и принцип действия лазерного дальномера. Основные технические характеристики дальномеров. Производители дальномеров. Основной функционал лазерных рулеток. Принцип действия дальномеров. Предназначение дальномеров. Преимущество дальномеров.

Принцип работы. Основные элементы. Обзор спутниковых систем навигации. Применение систем навигации. Основные характеристики систем навигационных спутников. Дифференциальные измерения.

##### Тема 2. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними

Предмет и задачи спутниковой геодезии. Классификация систем координат. Небесные

системы координат. Земные геоцентрические системы координат. Системы времени. Локальные референчные системы координат. Системы высот. Топоцентрические системы координат. Связь между земными системами координат.

### Тема 3. Переход от дирекционного угла к азимуту заданной линии

Применение дистанционных методов зондирования при обследовании и картографировании почв и растительности. Мониторинг земель дистанционными методами.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

*Не предусмотрено*

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 4.1 Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	1. Спутниковые навигационные системы.	Подготовка и выполнение практических работ	20	
2	2. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними.		20	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
3	4. Переход от дирекционного угла к азимуту заданной линии.		20	Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС)
4	Контрольная работа	Выполнение курсового проекта	18	Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к защите (внеауд.СРС)
	<b>Итого 9 семестр</b>		<b>68</b>	

## 4.2 Практические работы

№	Наименование работы
1	Перевычисление прямоугольных координат из одной шестиградусной зоны в другую шестиградусную зону (из восточной в западную или из западной в восточную).
2	Перевычисление прямоугольных координат из шестиградусной зоны в трёхградусную и обратно.
3	Перевычисление координат пунктов из одной плоской системы координат в другую, обратный переход.

### Критерии оценки практических работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-19 ПК-22	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	20балл
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	16баллов
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	12 баллов
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	ноль баллов

## 4.3 Контрольная работа

Тема: Спутниковые навигационные системы.

Варианты: геологические карты месторождений полезных ископаемых.

### Критерии оценки

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения курсового проекта	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-19 ПК-22	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	40балл
	1. Содержание работы соответствует поставленному	32балл

	заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 4. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	24балл
	Невыполнение требований раздела 1,2	
		-ноль баллов

#### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=7251>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
<b>А семестр</b>					
1	Практические работы	10ч.х3=30час.	20б.	20б.х2=40б.	Оформление в соответствии с МУ
2	Анализ теоретического материала	20час.	-	-	
3	Контрольная работа	18ч.	15б.	40б.	Оформление в соответствии с МУ
4	<b>Итого:</b>	<b>68час.</b>	<b>60б.</b>	<b>100б.</b>	Минимум 60 баллов

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

В соответствии с п. 5.13 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ (утвержденный приказом ректором СВФУ 21.02.2018 г.), зачет «ставится при наборе не менее 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Доступ в ЭБС	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	Кол-во студ.
	<b>Основная литература</b>				20
	<p>Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А.Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00917-</p> <p>То же [Электронный ресурс]. - URL:</p>	МОи Н РФ	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=3123">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=3123</a> 10	10	
	<b>Дополнительная литература</b>				20
	<p>1. <a href="http://www.ecomony.gov.ru/">www.ecomony.gov.ru/</a> Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации</p> <p>Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации</p>		<a href="http://www.kadaster.ru/">www.kadaster.ru/</a>		

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- . Математические основы картографирования: координатные системы, эллипсоид, картографические проекции, трансформация координат  
//URL: <http://kartoweb.itc.nl/geometrics/Introduction/introduction.html>
2. ГИС-гlossарий //URL: <http://ne-grusti.narod.ru/Glossary/index.html>
3. Ресурс Дата+: Геоинформационные Системы //URL: <http://www.dataplus.ru>
4. Ресурс Дата+: Архив выпусков журнала «ArcReview»  
//URL: <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.html>
5. Ресурс Дата+: Англо-русский толковый словарь по геоинформатке  
//URL: <http://www.dataplus.ru/Dict>
6. Ресурс ESRI: Выпуски журнала «ArcUser»  
//URL: <http://www.esri.com/news/arcuser/index.html>
7. Ресурс ESRI: Обучающие курсы по ГИС  
//URL: <http://training.esri.com/gateway/index.cfm?fa=search.results&cannedsearch=2>
8. Советы по ГИС, САПР, СУБД //URL: <http://www.geofaq.ru>
9. Материалы по GPS-навигации //URL: <http://www.a27.ru/information/osnov>
10. Материалы открытой энциклопедии Wikipedia // URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационные системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационные_системы)
11. Ресурсы портала «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» / Раздел «География. Геоинформатика и картография». Геоинформационные системы как эффективный инструмент экологических исследований: Учебно-методическое пособие. Автор: Солнцев Л.А. Год: 2012 //URL: <http://window.edu.ru/resource/402/79402>
12. Ресурсы электронно-библиотечной системы Центра информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ // URL: [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru) (по подписке)
13. Ресурсы научной электронной библиотеки elibrary.ru // URL: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (по Подписке)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат.раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	1. Спутниковые навигационные системы.	Л,Пр	A407 A511	Приборы Проектор Экран Компьютер
2.	2. Системы координат спутниковой геодезии и связь между ними.	Л,Пр		
3.	Переход от дирекционного угла к азимуту заданной линии.	Л,Пр		

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>2</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio.

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

---

