

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Спутниковые методы высшей геодезии

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Загретдинов Р.В. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Renat.Zagretdinov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ПК-2	способность к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции опорных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения
ПК-25	способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, систему специальных знаний об глобальных спутниковых группировках (ГНСС), при работе со спутниковыми системами позиционирования (ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, COMPAS), системами дифференциального контроля и мониторинга (СДКМ, SBAS), высокотехнологичной спутниковой аппаратурой, применять методы математического анализа массивов спутниковой и координатной информации, моделирования, теоретического и экспериментального исследования технологий позиционирования.

Должен уметь:

- способность участвовать в работе над инновационными высокотехнологичными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;
 - способность работать с информацией компьютерных сетей.

Должен владеть:

- готовностью осуществлять контроль полученных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений, а также материалов дистанционного зондирования;
 - способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения работ по использованию спутниковых систем и технологий позиционирования в том числе, спутниковых геодезических сетей.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- представления о принципах построения и работы спутниковых систем определения координат; о методах решения геодезических задач в трехмерном пространстве; об интеграции спутниковых и традиционных геодезических измерений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование (Космическая геодезия и навигация)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 52 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS).	6	4	0	4	6
2.	Тема 2. Системы координат и времени, используемые в спутниковых измерениях.	6	4	0	4	6
3.	Тема 3. Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения.	6	4	0	4	8
4.	Тема 4. Основные источники ошибок спутниковых измерений и методы ослабления их влияния.	6	4	0	4	6
5.	Тема 5. Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений.	6	4	0	4	8
6.	Тема 6. Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических измерений.	6	4	0	6	8
7.	Тема 7. Особенности решения различных геодезических задач на основе использования спутниковых.	6	4	0	2	10
	Итого		28	0	28	52

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS).

Космический сектор. Краткие сведения о спутниках, входящих в состав GPS. Назначение и схемная реализация устанавливаемой на GPS спутниках аппаратуры. Высокостабильные спутниковые опорные генераторы. Принципы формирования кодовых последовательностей. Содержание и формирование на спутнике навигационного сообщения. Методы объединения и формы передачи радиосигналов со спутника в аппаратуру потребителя

Сектор управления и контроля. Основные функции сектора. Различные типы станций сектора управления и контроля и их взаимодействие.

Сектор потребителя (приемники). Функции геодезического приемно-вычислительного комплекса. Обобщенная структурная схема GPS приемника. Антенные устройства спутниковых приемников и предъявляемые к ним требования. Селекция сигналов, поступающих от различных спутников. Методы поиска, захвата и отслеживания сигналов, передаваемых различными спутниками. Демодуляция принимаемых сигналов.

Краткие сведения о работе системы управления GPS приемника. Обработка данных, производимая в приемнике.

Тема 2. Системы координат и времени, используемые в спутниковых измерениях.

Общие сведения о системах координат. Общие сведения о системах измерения времени.

Координатные системы, характерные для спутниковой технологии, базирующейся на GPS

Звездные системы координат. Геодезические системы координат и их преобразования.

Переход к общеземной системе координат. Геоцентрическая координатная система ПЗ-90.

Геоцентрическая координатная система WGS-84.

Методы преобразования координатных систем, характерные для спутниковой GPS технологии, и используемые при этом параметры перехода. Особенности определения высот с помощью спутниковых систем.

Тема 3. Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения.

Абсолютные и относительные методы спутниковых измерений. Основные разновидности дифференциальных методов. Специфика проведения псевдодальномерных и фазовых измерений. Принцип измерения псевдодальностей и практическое

использование данного метода. Упрощенный анализ фазовых соотношений при спутниковых дальномерных измерениях. Первые, вторые и третьи разности, базирующиеся на фазовых измерениях несущих колебаний.

Принципы разрешения неоднозначностей при фазовых GPS измерениях. Геометрический метод. Метод комбинированного использования кодовых и

фазовых измерений. Метод поиска наиболее вероятных значений N. Нетривиальные методы разрешения неоднозначности. Выявление пропусков фазовых циклов. Общая схема обработки наблюдаемых данных.

Тема 4. Основные источники ошибок спутниковых измерений и методы ослабления их влияния.

Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений. Источники ошибок, связанные с неточным знанием эфемерид спутников, и методы ослабления их влияния

Учет влияния внешней среды на результаты спутниковых измерений. Влияние ионосферы. Влияние тропосферы. Многопутность.

Инструментальные источники ошибок

Ошибки, обусловленные нестабильностью хода часов на спутнике и в приемнике. Ошибки, обусловленные неточностью знания точки относимости. Ошибки, связанные с влиянием нестабильности аппаратурных временных задержек и внутренних шумов приемника. Геометрический фактор. Причины и методы искусственного занижения точности GPS измерений.

Тема 5. Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений.

Специфика проектирования и организации спутниковых измерений. Предполетное планирование в камеральных условиях. Составление технического проекта. Составление рабочего проекта. Выбор параметров наблюдений, наиболее выгодных условий и длительности сеансов измерений. Подготовка аппаратуры к полевым измерениям, ее транспортировка и размещение на пункте наблюдения. Начальные исходные данные, вводимые на пункте наблюдения. Вхождение в рабочий режим и контроль за ходом измерений

Завершение сеанса наблюдений. Хранение собранной информации. Ведение полевого журнала

Тема 6. Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических измерений.

Специфика проектирования и организации спутниковых измерений. Предполетное планирование в камеральных условиях. Составление технического проекта. Составление рабочего проекта. Выбор параметров наблюдений, наиболее выгодных условий и длительности сеансов измерений. Подготовка аппаратуры к полевым измерениям, ее транспортировка и размещение на пункте наблюдения. Начальные исходные данные, вводимые на пункте наблюдения. Вхождение в рабочий режим и контроль за ходом измерений

Завершение сеанса наблюдений. Хранение собранной информации. Ведение полевого журнала

Окончательная обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических

Особенности современных программ обработки спутниковых измерений. Первичная обработка спутниковых измерений, производимая в приемнике. Предварительная обработка спутниковых измерений, производимая после окончания измерений. Окончательная обработка по программе фирмы-изготовителя спутниковых приемников. Особенности уравнивания сетей трилатерации, созданных на основе использования спутниковой технологии.

Тема 7. Особенности решения различных геодезических задач на основе использования спутниковых.

Основные особенности построения и классификации опорных геодезических сетей на базе спутниковой технологии. Спутниковые определения при создании государственных геодезических сетей. Спутниковые координатные определения при создании локальных (городских) геодезических сетей. Характерные для геодезии кинематические методы, используемые при определении координат различных движущихся объектов.

Кинематический режим измерений и обработки в реальном времени. Глобальные и локальные системы контроля и управления транспортом.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Безменов В.М., Ишмухаметов М.Э., Мизин А.М., Хамзин Р.Х., Гатауллин Р.Ф., Луппов Д.А., Нигматуллин Р.Р., Буяков Н.В. Опыт применения спутниковой системы позиционирования (GPS) при решении геодезических задач.

Автоматизированные технологии изысканий и проектирования, 2002, №6, с 48 - 50. Аннотация

Автоматизированные технологии изысканий и проектирования Ключевые слова Спутниковое геодезическое оборудование, геодезическая сеть Название журнала Автоматизированные технологии изысканий и проектирования Пожалуйста, используйте этот идентификатор, чтобы цитировать или ссылаться на эту карточку http://repository.kpfu.ru/?p_id=74224 - http://repository.kpfu.ru/?p_id=74224

Введение в современ"ные спутниковые радионавигационные системы. Часть I. Общие принципы, современное состояние, перспективы развития. Учебное пособие. Насыров И.А. - http://repository.kpfu.ru/?p_id=17349

Комаров Р.В. Геодезия с основами космоаэросъемки [Текст] / Р.В. Комаров, Г.З. Минсафин //

Учебно-методическое пособие. -Геологический факультет КГУ - Казань, 2008. - 77 с. (электронное издание). - <http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/otdelenie-astrofiziki-i-kosmicheskoy-geodezii/uchebnaya-rabota/spisok-posobij>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт Геопрофи - <http://geoprofi.ru>

Сайт Руснавгеосеть - <http://rusnavgeo.ru>

сайт Тримбл - http://www.trimble.com/Support/Index_Training.aspx

учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета МИИГАиК - <http://miigaik.openet.ru>

федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения.
лабораторные работы	Лабораторные работы один из видов самостоятельной практической работы, проводимой учащимися с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Основные этапы проведения лабораторных работ включают следующие этапы: 1) запись исходных данных, а также перечисление оборудования и материалов, применяемых в ходе лабораторной работы; 2) проведение измерений по описанной инструкции; 3) получение результатов и сравнение их с эталонной величиной (если это необходимо); 4) запись полученных результатов и выводов.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа ? индивидуальная работа студента, выполняемая без непосредственного контакта с преподавателем. Во время самостоятельной работы студентам рекомендуется изучать дополнительные материалы по изучаемому курсу, что позволит повысить уровень теоретического освоения материала и подготовиться к сдаче практических работ, зачету или экзамену.
экзамен	Экзамен - это итоговая проверка знаний студентов. Для успешной сдачи экзамена студенты должны выполнить все работы, заявленные в семестре. Также необходимо подготовиться самому экзамену, используя конспекты лекций, а также основную и дополнительную литературу. Вопросы для подготовки нужно взять у преподавателя. Экзамен проводить в устной форме. Во время экзамена на подготовку ответа отводится 40 минут.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки "Космическая геодезия и навигация".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.11 Спутниковые методы высшей геодезии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Поклад, Геннадий Гаврилович. Геодезия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр и специальностям: 120301 - Землеустройство, 120302 - Земельный кадастр, 120303 - Городской кадастр / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. - 2-е изд. - Москва: Академический Проект, 2008. - 589,[1] с.: ил., табл.

Белов И.Ю. Современная концепция геодезического обеспечения РФ и создание опорных геодезических сетей с помощью глобальных навигационных спутниковых систем: учебно-методическое пособие / И.Ю. Белов, Р.В. Загретдинов, Р.А. Кашеев. - Казань: КФУ, 2013. - 56 с. - URL: https://kpfu.ru/portal/docs/F_558497984/Belov.I.Yu..Sovremennye.geodezicheskie.tekhnologii.pdf

Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС [Электронный ресурс] : монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 260 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442662>

Дополнительная литература:

Бельтов А. Г. Технологии мобильной связи: услуги и сервисы / А.Г. Бельтов, И.Ю. Жуков, Д.М. Михайлов, А.В. Стариковский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 206 с. - (Просто, кратко, быстро). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371449>

Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем [Электронный ресурс] : монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 394 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492976>

Генике, Аркадий Александрович. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии / А. А. Генике, Г. Г. Побединский. Изд. 2-е, перераб. и доп.. М.: Картгеоцентр, 2004. 350, [1] с.: ил.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.11 Спутниковые методы высшей геодезии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.