

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования М2.Б.2

Направление подготовки: 120100.68 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Загретдинов Р.В.

Рецензент(ы):

Нефедьев Ю.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 660214

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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. Цели освоения дисциплины

Основными целями курса ФКВО являются: а) построение и поддержание небесной и земной опорных систем координат; б) определение параметров их взаимной ориентации; в) построение и поддержание шкал координированного времени; г) построение динамических систем координат в виде высокоточных эфемерид небесных тел; д) определение параметров гравитационного поля Земли и параметров атмосферы (тропосферы и ионосферы)

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.Б.2 Профессиональный" основной образовательной программы 120100.68 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина относится к профессиональному циклу и является логическим продолжением дисциплин "Методы создания и развития государственных сетей", "Современные космические проекты", "Современные космические технологии". Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при прохождении научно-исследовательской практики и написании магистерской диссертации

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ОК-1); (общекультурные компетенции)	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-2 (общекультурные компетенции)	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности ();
(ПК-4); (профессиональные компетенции)	способностью к проведению научно-технической экспертизы технических проектов, изобретений, научных работ, а также новых методов топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий
(ПК-5); (профессиональные компетенции)	способностью изучать и моделировать физические поля Земли и планет
(ПК-8); (профессиональные компетенции)	способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
ПК-15); (профессиональные компетенции)	способностью к разработкам методов и проведения технического контроля, управления качеством топографо-геодезической, аэрокосмической и фотограмметрической продукции (

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Принципы построения и поддержания небесной и земной опорных систем координат; принципы и методы определения параметров их взаимной ориентации; в) принципы и методы построения и поддержания шкал координированного времени; принципы построения динамических систем координат в виде высокоточных эфемерид небесных тел; д) принципы и методы определения параметров гравитационного поля Земли и параметров атмосферы (тропосферы и ионосферы)

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

- современными методами сбора высокоточных геодезических и спутниковых данных
- методами контроля полученных геодезических, спутниковых измерений;
- способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения работ по использованию спутниковых систем и технологий позиционирования в том числе, спутниковых геодезических сетей.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- представления о принципах построения и работы спутниковых систем определения координат, РСДБ, лазерная локация ; о методах решения геодезических задач в трехмерном пространстве; об интеграции различных методов космической геодезии и навигации.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

1.	Тема 1. Фундаментальное координатно-временное обеспечение и координатно-временное навигационное обеспечение.						
----	--	--	--	--	--	--	--

Основные задачи и структура фундаментального сегмента

3	3	0	4	0
---	---	---	---	---

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Современный уровень решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения	3	3	0	4	0	
3.	Тема 3. Применение результатов фундаментального координатно-временного обеспечения и координатно-временного навигационного обеспечения	3	3	0	4	0	
4.	Тема 4. Требования к комплексу средств фундаментального обеспечения и его задачи	3	3	0	2	0	
5.	Тема 5. Применение ГНСС для решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения	3	3	0	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			0	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Фундаментальное координатно-временное обеспечение и координатно-временное навигационное обеспечение. Основные задачи и структура фундаментального сегмента

практическое занятие (4 часа(ов)):

Понятие небесной и земной опорных систем координат. Понятие ПВЗ. и эталонных систем времени и частот.

Тема 2. Современный уровень решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения

практическое занятие (4 часа(ов)):

Установление, поддержание и расширение небесной опорной системы координат.
Установление, поддержание и расширение земной опорной системы координат. Параметры ПВЗ. Эталонные системы времени и частот. Эфемериды тел Солнечной системы. Параметры гравитационного поля Земли. Параметры тропосферы и ионосферы.

Тема 3. Применение результатов фундаментального координатно-временного обеспечения и координатно-временного навигационного обеспечения

практическое занятие (4 часа(ов)):

Основные потребители ФКВО. Применение результатов ФКВО для системы ГЛОНАСС.

Тема 4. Требования к комплексу средств фундаментального обеспечения и его задачи

практическое занятие (2 часа(ов)):

Точностные характеристики КСФО и ГЛОНАСС

Тема 5. Применение ГНСС для решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения

практическое занятие (4 часа(ов)):

Определение фундаментальных параметров КВНО с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS и других

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Фундаментальное координатно-временное обеспечение и координатно-временное навигационное обеспечение. Основные задачи и структура фундаментального сегмента	3	3	Понятие небесной и земной опорных систем координат. Понятие ПВЗ. и эталонных систем времени и часто	12	устный опрос
2.	Тема 2. Современный уровень решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения	3	3	Установление, поддержание и расширение небесной опорной системы координат. Установление, поддержание	12	устный опрос
3.	Тема 3. Применение результатов фундаментального координатно-временного обеспечения и координатно-временного навигационного обеспечения	3	3	Основные потребители ФКВО. Применение результатов ФКВО для системы ГЛОНАСС.	12	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Требования к комплексу средств фундаментального обеспечения и его задачи	3	3	Точностные характеристики КСФО и ГЛОНАСС	6	устный опрос
5.	Тема 5. Применение ГНСС для решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения	3	3	Определение фундаментальных параметров КВНО с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS и других	12	устный опрос
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, самостоятельные измерения и их обработка, проведение устных опросов, применение роли экспертов для студентов при проверке заданий, выполненных другими студентами. При выполнении лабораторных работ предполагается применять исследовательский метод обучения, основная идея которого заключается в использовании научного подхода к решению поставленной задачи.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Фундаментальное координатно-временное обеспечение и координатно-временное навигационное обеспечение. Основные задачи и структура фундаментального сегмента

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие небесной и земной опорных систем координат. Понятие ПВЗ. и эталонных систем времени и частот.

Тема 2. Современный уровень решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения

устный опрос , примерные вопросы:

Установление, поддержание и расширение небесной опорной системы координат. Установление, поддержание и расширение земной опорной системы координат. Параметры ПВЗ. Эталонные системы времени и частот. Эфемериды тел Солнечной системы. Параметры гравитационного поля Земли. Параметры тропосферы и ионосферы.

Тема 3. Применение результатов фундаментального координатно-временного обеспечения и координатно-временного навигационного обеспечения

устный опрос , примерные вопросы:

Основные потребители ФКВО. Применение результатов ФКВО для системы ГЛОНАСС.

Тема 4. Требования к комплексу средств фундаментального обеспечения и его задачи

устный опрос, примерные вопросы:

Точностные характеристики КСФО и ГЛОНАСС

Тема 5. Применение ГНСС для решения задач фундаментального координатно-временного обеспечения

устный опрос , примерные вопросы:

Определение фундаментальных параметров КВНО с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS и других

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Понятие небесной и земной опорных систем координат.

Понятие ПВЗ. и эталонных систем времени и частот.

Установление, поддержание и расширение небесной опорной системы координат.

Установление, поддержание и расширение земной опорной системы координат.

Параметры ПВЗ.

Эталонные системы времени и частот.

Эфемериды тел Солнечной системы.

Параметры гравитационного поля Земли.

Параметры тропосферы и ионосферы.

Основные потребители ФКВО.

Применение результатов ФКВО для системы ГЛОНАСС.

Точностные характеристики КСФО и ГЛОНАСС

Определение фундаментальных параметров КВНО с помощью ГНСС ГЛОНАСС, GPS и других

7.1. Основная литература:

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. - 56с.

adsabs.harvard.edu/- сайт электронной библиотеки по физике и астрономии;

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 ; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки .? [4-е изд., перераб. и доп.] .? Москва : Академический Проект, 2013 .? 537, [1] с.

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. - ISBN 978-5-7638-2639-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442662>

7.2. Дополнительная литература:

Гравиметрия и геодезия, Авсюк, Юрий Николаевич;Бровар, Борис Всеволодович;Бровар, Всеволод Владимирович, 2010г.

7.3. Интернет-ресурсы:

Сайт Института прикладной астрономии РАН - <http://ipa.nw.ru>

Сайт проекта GGOS - <http://www.ggos-portal.org/>

Сайт проекта IGS - <http://igs.org>

Сайт службы лазерной локации - ILRS - <http://ilrs.gsfc.nasa.gov/>

Сайт службы РСДБ - IVS - <http://ivsc.gsfc.nasa.gov/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Комплект интерактивного оборудования. В комплект входит: усилитель-распределитель Kramer VP-200, точка доступа Wi-Fi, кронштейн HDV 100A, компьютер HP 8200E 2Gb/DVD, панель плазменная Samsung PSS59D6900DS, панель интерактивная 17" QOMO OIT300 LCD, доска интерактивная 78" QOMO OWB200, проектор BENQ MX 800 UST, Нивелир цифровой Trimble DiNi (0,7); Лазерные дальномеры Leica DISTO A5 - 4 шт.; Электронный тахеометр GTS105N-1шт.; Тахеометр электронный Trimble M3 DR (5") - 6 компл.; ГНСС приемник TOPCON GB-1000-1 шт.; ГНСС приемник Novatel OEMV2 - 1шт.; GPS навигатор Garmin GPS 72 - 8 шт.; GPS навигатор Garmin Venchure HC-8шт.; ГНСС приемник Juno SB - 10 шт.; Станция референсная высокоточная ГНСС

Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS геодезического оборудования Trimble R8 III GNCC RTK GSM; Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS датчика для мониторинга - 4 компл.;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.68 "Геодезия и дистанционное зондирование" и магистерской программе Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг .

Автор(ы):

Загретдинов Р.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нефедьев Ю.А. _____

"__" _____ 201__ г.