

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Космическая геодезия БЗ.Б.4

Направление подготовки: 120100.62 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Кашеев Р.А.

Рецензент(ы):

Загретдинов Р.В.

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

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) профессор, д.н. (доцент) Кашеев Р.А. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, Rafael.Kascheev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра геодезии к использованию знаний из области космической геодезии для решения основных задач геодезии и геодинамики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 120100.62 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5, 6 семестры.

Дисциплина входит в раздел "Б.3. Профессиональный цикл. Базовая (общепрофессиональная) часть" ФГОС ВПО по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Данная учебная дисциплина должна изучаться параллельно с дисциплинами "Математические методы обработки и анализа пространственных данных на ЭВМ", "Спутниковые системы и технологии позиционирования", "Геоинформационные системы и технологии" ООП подготовки бакалавра по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

Изучению дисциплины "Космическая геодезия" должно предшествовать изучение таких дисциплин, как "Математика", "Физика", "Геодезия", "Высшая геодезия", "Небесная механика" ООП подготовки бакалавра по направлению подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	□ способен к выполнению приближенных астрономических определений, топографо-геодезических и гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;
ПК-25 (профессиональные компетенции)	□ способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
ПК-26 (профессиональные компетенции)	□ способностью к изучению физических полей Земли и планет ;.
ПК-5 (профессиональные компетенции)	□ создание и развитие отдельных элементов (категорий) государственных геодезических сетей и координатных построений специального назначения;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	□ способностью применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений, фотограмметрических измерений (ФГОС ВПО).

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-24 (профессиональные компетенции)	□ способностью к разработке современных методов, технологий и методик проведения геодезических, топографо-геодезических, фотограмметрических и аэрофотосъемочных работ.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- системы координат и времени, используемые в космической геодезии,
- методы наблюдений ИСЗ и используемую для этого аппаратуру;
- теорию невозмущённого движения ИСЗ;
- основы теории возмущённого движения ИСЗ;
- задачи, решаемые геометрическим методом космической геодезии;
- задачи, решаемые динамическим методом космической геодезии.

2. должен уметь:

- осуществлять преобразования систем координат;
- выполнять математическую обработку наблюдений ИСЗ;
- вычислять невозмущённую эфемериду ИСЗ и определять элементы предварительной орбиты ИСЗ.

3. должен владеть:

- методикой реализации геометрического метода космической геодезии;
- способами уравнивания космических геодезических построений;
- способами оценки условий видимости при осуществлении наблюдений ИСЗ.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

- способность к выполнению приближенных астрономических определений, топографо-геодезических и гравиметрических работ для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;
- способность к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения;
- способность применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений, фотограмметрических измерений;
- способность к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
- способность к изучению физических полей Земли и планет;
- способность к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли и крупных инженерных сооружений.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре; экзамен в 6 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. Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных геодезических задач. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.	5	1-2	4	0	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. Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Преобразование систем координат и времени при решении различных задач космической геодезии. Равноденственные (небесные) истинные и средние координаты. Гринвичские (земные) средние и мгновенные координаты. Уравнения связи систем координат. Общеземная и референцные системы координат. Топоцентрическая и спутникоцентрическая системы координат.	5	3-6	8	0	4	
3.	Тема 3. Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ.	5	7-9	6	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Движение ИСЗ с точки зрения земного наблюдателя. Проектирование наблюдений. Условия видимости ИСЗ в пункте наблюдения. Требования к конфигурации и параметрам спутниковых орбит и составу бортовой аппаратуры. Геодезические ИСЗ и спутниковые программы. Глобальные навигационные спутниковые системы. Задачи геодезии, решаемые с помощью ГНСС.	5	10-13	8	0	6	
5.	Тема 5. Концепция геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Понятие о параметрическом и корреляционном методах уравнивания космических сетей. Понятие о групповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.	5	14-18	10	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в элементах орбиты. Уравнения Лагранжа. Пертурбационная функция. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ различной природы.	6	1-4	4	0	4	
7.	Тема 7. Концепция динамического метода космической геодезии. Движение ИСЗ в нецентральной гравитационном поле Земли: влияние зональных и незональных гармоник геопотенциала. Уравнение поправок динамического метода и задача определения параметров гравитационного поля Земли. Современные модели геопотенциала.	6	5-8	4	0	4	
8.	Тема 8. Специальные (дифференциальные) методы космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Спутниковая градиентометрия. Оценивание параметров геопотенциала по данным измерений характеристик относительного движения элементов системы спутник-спутник.	6	9-11	3	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Системы геодезических параметров Земли и космические методы их определения. Системы геодезических параметров Земли. Геодезическая система WGS-84. Геодезические параметры Земли 1990 года: ПЗ-90, ПЗ-90.02. Использование систем геодезических параметров Земли в геодезии, навигации и космической картографии.	6	12-13	2	0	3	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			49	0	31	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных геодезических задач. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных геодезических задач. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.

Тема 2. Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии.

Преобразование систем координат и времени при решении различных задач космической геодезии. Равноденственные (небесные) истинные и средние координаты. Гринвичские (земные) средние и мгновенные координаты. Уравнения связи систем координат. Общеземная и референчные системы координат. Топоцентрическая и спутникоцентрическая системы координат.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Равноденственные (небесные) истинные и средние координаты. Гринвичские (земные) средние и мгновенные координаты. Уравнения связи систем координат. Общеземная и референчные системы координат. Топоцентрическая и спутникоцентрическая системы координат.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Преобразование систем координат и времени при решении различных задач космической геодезии.

Тема 3. Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Фотографические наблюдения ИСЗ. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Классификация способов наблюдения ИСЗ.

Тема 4. Движение ИСЗ с точки зрения земного наблюдателя. Проектирование наблюдений. Условия видимости ИСЗ в пункте наблюдения. Требования к конфигурации и параметрам спутниковых орбит и составу бортовой аппаратуры. Геодезические ИСЗ и спутниковые программы. Глобальные навигационные спутниковые системы. Задачи геодезии, решаемые с помощью ГНСС.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Движение ИСЗ с точки зрения земного наблюдателя. Требования к конфигурации и параметрам спутниковых орбит и составу бортовой аппаратуры. Геодезические ИСЗ и спутниковые программы. Глобальные навигационные спутниковые системы.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Проектирование наблюдений. Условия видимости ИСЗ в пункте наблюдения. Задачи геодезии, решаемые с помощью ГНСС.

Тема 5. Концепция геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Понятие о параметрическом и корреляционном методах уравнивания космических сетей. Понятие о групповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Концепция геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Понятие о параметрическом и корреляционном методах уравнивания космических сетей. Понятие о групповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Алгоритмы уравнивания и оценки точности космических геодезических построений.

Тема 6. Уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в элементах орбиты. Уравнения Лагранжа. Пертурбационная функция. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ различной природы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в элементах орбиты. Оскулирующие элементы. Уравнения Ньютона и Лагранжа. Пертурбационная функция. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ различной природы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Установление связи прямоугольных и орбитальных (фазовых) систем координат.

Тема 7. Концепция динамического метода космической геодезии. Движение ИСЗ в нецентральной гравитационном поле Земли: влияние зональных и незональных гармоник геопотенциала. Уравнение поправок динамического метода и задача определения параметров гравитационного поля Земли. Современные модели геопотенциала.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Концепция динамического метода космической геодезии. Движение ИСЗ в нецентральной гравитационном поле Земли: влияние зональных и незональных гармоник геопотенциала. Уравнение поправок динамического метода и задача определения параметров гравитационного поля Земли. Современные модели геопотенциала.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование современных моделей геопотенциала.

Тема 8. Специальные (дифференциальные) методы космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Спутниковая градиентометрия. Оценивание параметров геопотенциала по данным измерений характеристик относительного движения элементов системы спутник-спутник.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Специальные (дифференциальные) методы космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Спутниковая градиентометрия. Оценивание параметров геопотенциала по данным измерений характеристик относительного движения элементов системы спутник-спутник.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Уравнения наблюдений специальных (дифференциальных) методов космической геодезии.

Тема 9. Системы геодезических параметров Земли и космические методы их определения. Системы геодезических параметров Земли. Геодезическая система WGS-84. Геодезические параметры Земли 1990 года: ПЗ-90, ПЗ-90.02. Использование систем геодезических параметров Земли в геодезии, навигации и космической картографии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы геодезических параметров Земли и космические методы их определения. Системы геодезических параметров Земли. Геодезическая система WGS-84. Геодезические параметры Земли 1990 года: ПЗ-90, ПЗ-90.02. Геодезические параметры Земли 2011 года. Использование систем геодезических параметров Земли в геодезии, навигации и космической картографии.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Геодезические параметры Земли 2011 года.

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. Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных геодезических задач. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.	5	1-2	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	4	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Преобразование систем координат и времени при решении различных задач космической геодезии. Равноденственные (небесные) истинные и средние координаты. Гринвичские (земные) средние и мгновенные координаты. Уравнения связи систем координат. Общеземная и референцные системы координат. Топоцентрическая и спутникоцентрическая системы координат.	5	3-6	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	8	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.
3.	Тема 3. Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ.	5	7-9	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	6	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Движение ИСЗ с точки зрения земного наблюдателя. Проектирование наблюдений. Условия видимости ИСЗ в пункте наблюдения. Требования к конфигурации и параметрам спутниковых орбит и составу бортовой аппаратуры. Геодезические ИСЗ и спутниковые программы. Глобальные навигационные спутниковые системы. Задачи геодезии, решаемые с помощью ГНСС.	5	10-13	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	8	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.
5.	Тема 5. Концепция геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Понятие о параметрическом и коррелятном методах уравнивания космических сетей. Понятие о групповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.	5	14-18	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	10	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в элементах орбиты. Уравнения Лагранжа. Пертурбационная функция. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ различной природы.	6	1-4	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	8	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.
7.	Тема 7. Концепция динамического метода космической геодезии. Движение ИСЗ в нецентральной гравитационном поле Земли: влияние зональных и незональных гармоник геопотенциала. Уравнение поправок динамического метода и задача определения параметров гравитационного поля Земли. Современные модели геопотенциала.	6	5-8	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	8	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.
8.	Тема 8. Специальные (дифференциальные) методы космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Спутниковая градиентометрия. Оценивание параметров геопотенциала по данным измерений характеристик относительного движения элементов системы спутник-спутник.	6	9-11	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	8	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Системы геодезических параметров Земли и космические методы их определения. Системы геодезических параметров Земли. Геодезическая система WGS-84. Геодезические параметры Земли 1990 года: ПЗ-90, ПЗ-90.02. Использование систем геодезических параметров Земли в геодезии, навигации и космической картографии.	6	12-13	Самостоятельное изучение рассматриваемых разделов курса.	4	Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.
	Итого				64	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При освоении дисциплины используются такие, в том числе и интерактивные, формы обучения как лекции и обсуждение теоретических вопросов, обсуждение возможных вариантов решения задач планетной геодезии, семинары, технологии проблемного и исследовательского обучения.

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

Тема 1. Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных геодезических задач. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем. , примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 2. Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии.

Преобразование систем координат и времени при решении различных задач космической геодезии. Равноденственные (небесные) истинные и средние координаты. Гринвичские (земные) средние и мгновенные координаты. Уравнения связи систем координат. Общеземная и референсные системы координат. Топоцентрическая и спутникоцентрическая системы координат.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем. , примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 3. Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем. , примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 4. Движение ИСЗ с точки зрения земного наблюдателя. Проектирование наблюдений. Условия видимости ИСЗ в пункте наблюдения. Требования к конфигурации и параметрам спутниковых орбит и составу бортовой аппаратуры. Геодезические ИСЗ и спутниковые программы. Глобальные навигационные спутниковые системы. Задачи геодезии, решаемые с помощью ГНСС.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 5. Концепция геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Понятие о параметрическом и корреляционном методах уравнивания космических сетей. Понятие о групповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 6. Уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в элементах орбиты. Уравнения Лагранжа. Пертурбационная функция. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ различной природы.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 7. Концепция динамического метода космической геодезии. Движение ИСЗ в нецентральной гравитационном поле Земли: влияние зональных и незональных гармоник геопотенциала. Уравнение поправок динамического метода и задача определения параметров гравитационного поля Земли. Современные модели геопотенциала.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 8. Специальные (дифференциальные) методы космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Спутниковая градиентометрия. Оценивание параметров геопотенциала по данным измерений характеристик относительного движения элементов системы спутник-спутник.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема 9. Системы геодезических параметров Земли и космические методы их определения. Системы геодезических параметров Земли. Геодезическая система WGS-84. Геодезические параметры Земли 1990 года: ПЗ-90, ПЗ-90.02. Использование систем геодезических параметров Земли в геодезии, навигации и космической картографии.

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем., примерные вопросы:

Обсуждение материалов. Консультации с преподавателем.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Примерная тематика вопросов для самостоятельных и зачетных работ

1. Методы преобразования координат из одной системы в другую.
2. Современные прецессионно-нутационные теории.
3. Метод лазерной локации Луны для определения параметров вращения Земли.
4. Метод РСДБ для определения параметров вращения Земли.

5. Исследование метода определения перемещений литосферных плит по лазерным наблюдениям ИСЗ.
6. Геодезическое использование спутниковых навигационных систем SECOR, TRANSIT, DORIS, PRARE.
7. Исследование метода определения абсолютных координат пунктов с использованием глобальных спутниковых навигационных систем.
8. Исследование метода определения относительных координат пунктов с использованием глобальных спутниковых навигационных систем.
9. Исследование дифференциального метода при использовании глобальных спутниковых навигационных систем.
10. Априорная оценка точности космических геодезических построений.
11. Исследование точности передачи координат с помощью пространственных засечек.
12. Методы определения предварительных орбит ИСЗ.
13. Исследование возмущений в движении ИСЗ от гравитационного поля Земли.
14. Исследование возмущений в движении ИСЗ от притяжения Луны и Солнца.
15. Исследование возмущений в движении ИСЗ от светового давления.
16. Исследование возмущений в движении ИСЗ от торможения атмосферы.
17. Исследование влияния релятивистских эффектов при решении задач астрономии и геодезии.
18. Исследование мелких возмущений в движении ИСЗ от различных возмущающих факторов.
19. Исследование методов численного интегрирования дифференциальных уравнений движения ИСЗ.
20. Методы регуляризации дифференциальных уравнений движения ИСЗ.

7.1. Основная литература:

- Космос. Земля. Человек, Серебров, Александр Александрович;Икеда, Дайсаку, 2011г.
- Поклад, Геннадий Гаврилович. Геодезия. Москва: Акад. Проект, 2007. 589,[1] с.: ил., табл.; 25. (Учебное пособие для вузов). (Gaudeamus). Библиогр.: с. 573-574 (27 назв.). Предм. указ.: с. 575-580. ISBN 5-8291-0781-3.;
- 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..?Библиогр.: с. 343-347.?ISBN 5-86066-063
- Щербинин, В.В. Построение инвариантных корреляционно-экстремальных систем навигации и наведения летательных аппаратов, 2011 :http://z3950.ksu.ru/bcover/0000814315_con.pdf

7.2. Дополнительная литература:

- Построение инвариантных корреляционно-экстремальных систем навигации и наведения летательных аппаратов, Щербинин, Виктор Викторович, 2011г.
1. Урмаев М.С. Орбитальные методы космической геодезии. М., Недра, 1981;
 2. Плахов Ю.В. Применение теории возмущений в космической геодезии. М., Недра, 1983;
 3. Баранов В.Н., Бойко Е.Г., Краснорылов И.И. и др. - Космическая геодезия: учебник для вузов. М., Недра, 1986.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Виртуальный университет МИИГАиК - <http://miigaik.openet.ru>
- Интернет-энциклопедия ?Википедия?. - ? <http://ru.wikipedia.com/>

Информационно-коммуникационные технологии в образовании -

<http://soip-catalog.informika.ru/>

Российское образование" - федеральный портал - <http://www.edu.ru/>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА Интернет-источники -

<http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Космическая геодезия" 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.

- студенты имеют возможность получать доступ к электронным ресурсам КГУ и сети Интернет через в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;

- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Microsoft Power Point в составе Microsoft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adobe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Microsoft);

- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.62 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки Космическая геодезия и навигация .

Автор(ы):

Кащеев Р.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Загретдинов Р.В. _____

"__" _____ 201__ г.