

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочкив Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 06.05.2024 12:25:24
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2556b7400a1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учебное подразделение Институт геологии и нефтегазодобычи
Кафедра: «Кадастр и геоинформационные системы»



Утверждаю:
Председатель СПН
Олейник А.М.
«02» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Космическая геодезия и геодинамика
специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия
специализация: Инженерно-геодезические изыскания
квалификация: инженер-геодезист
форма обучения: очная
курс 5
семестр 9

Аудиторные занятия 56 часов, в т.ч.:

Лекции – 28 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 28 часа

Самостоятельная работа – 88 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – не предусмотрена

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 9 семестр

Общая трудоемкость 144 часов, 4 зач. ед.

ТИУ
2018

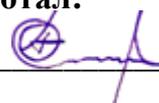
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 - Прикладная геодезия (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» июня 2016 года № 674.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Кадастр и геоинформационные системы»

Протокол №10 «02» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  Олейник А.М.

Рабочую программу разработал:

А.М. Олейник, доцент, к.т.н. 

Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика» являются

– формирование у обучающихся профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра по направлению «Геодезия и дистанционное зондирование» к использованию знаний из области космической геодезии для решения основных научных и практических задач геодезии.

Задачами изучения данного курса являются:

– топографо-геодезическое обеспечение картографирования территории Российской Федерации в целом, отдельных ее регионов и участков с использованием спутниковых навигационных систем;

– формирование у обучающихся целостного представления о методах космической геодезии при определении: фундаментальных постоянных, характеризующих форму и размеры Земли и ее гравитационного поля; координат пунктов в системе, отнесенной к центру масс Земли; связи между различными координатными системами;

– анализ и контроль полученных спутниковых измерений;

– изучение динамики изменения поверхности Земли и ее гравитационного поля методами спутниковой геодезии.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.Б.22.07 «Космическая геодезия и геодинамика» входит в базовую часть Б1. Блок 1 учебного плана специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия».

Дисциплина читается в 9 семестре, она является основой для последующей подготовки выпускной квалификационной работы.

Изучению дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Геодезия», «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем», «Спутниковые системы и технологии позиционирования».

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика» направлен на формирование следующих компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

Коды компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	-классификацию наук и научных исследований; -программно-целевые методы решения научных проблем;	-оценить эффективность и результаты научной деятельности; -использовать сетевые техноло-	конъюнктурными исследованиями; - электронным офисом и сетевыми информаци-

		<ul style="list-style-type: none"> -современные компьютерные технологии; -основные элементы теории статистической проверки гипотез, критерии на зависимость признаков и однородных данных. 	<ul style="list-style-type: none"> гии и мультимедиа в образовании и науке; -создавать базы данных сетевой структуры по гиперссылкам. 	онными технологиями.
ОК-3	<p>Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<ul style="list-style-type: none"> -основные научные школы, направления, концепции; -методологию научных исследований; -новые методики проектирования, технологии проведения топографо-геодезических работ, -основное программное обеспечение для качественного исследования и анализа различного рода информации, -кадастровые информационные системы, современные способы и методы обработки геодезической информации 	<ul style="list-style-type: none"> -воспринимать, обобщать и анализировать информацию; 	<ul style="list-style-type: none"> -навыками саморазвития и методами повышения квалификации;
ПК-7	<p>Способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений.</p>	<p>основы теории фигуры Земли и планет, внешнее гравитационное поле и поле силы тяжести Земли и планет.</p>	<p>выполнять наблюдения светил разными методами, применяемыми в геодезической астрономии с целью определения точных и приближенных аст-</p>	<p>методами интерпретации данных, получаемых средствами космической геодезии.</p>

			рономических широт, долгот и азимутов.	
ПК-9	Способностью к сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач.	общую характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов.	выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач.	приемами составления конструкторской и инженерно-строительной документации.
ПК-19	Готовностью к проведению научно-технической экспертизы новых методов топографо-геодезических работ и технической документации и владению методами проведения полевых испытаний геодезических, астрономических и гравиметрических приборов.	основы современных информационных технологий, концепцию и принципы построения автоматизированных систем в прикладной геодезии.	руководствоваться правовыми положениями и нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения, решать конкретные задачи метрологического обеспечения.	принципами обеспечения единства измерений, стандартизации методов и средств измерений.
ПК-20	Способностью к проведению мониторинга окружающей среды на основе топографо-геодезических, гравиметрических и картографических материалов, дистанционного зондирования и ГИС-технологий, к изучению развития процессов деформаций и смещений природных и инженерных объектов, обеспечение их безопасности при развитии негативных природных явлений и инженерной деятельности.	-технологии развития и реконструкции опорных геодезических сетей, топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования	-использовать методы компьютерной обработки топографо-геодезической информации, -выбирать технические средства и технологии с учетом прогнозирования экологических последствий их применения	-методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий; методикой кадастрового учета и оценки объектов недвижимости на основе современных информационных систем

				и технологий.
ПК-23	Готовностью к созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных.	основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.	выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.	методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.

Содержание дисциплины
Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных задач в науках о Земле. Фундаментальное уравнение космической геодезии.
2	Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии	Термины и определения: понятие о системах координат, координатной системе отсчета, координатной отсчетной основе, исходной геодезической дате (параметрах Земли). Операции перевычисления и трансформирования. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей. Матрицы вращения. Системы времени. Системы отсчета координат, принятые в космической геодезии. Небесные координатные системы отсчета. Прецессия и нутация земной оси. Земные координатные системы отсчета. Движение полюсов Земли. Мгновенные и средние координаты. Системы отсчета ITRS, WGS-84, ПЗ-90. Топоцентрические системы координат. Связь между различ-

		ными координатными системами.
3	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии	Понятие об искусственных и естественных небесных телах. Классификация методов наблюдений. Совершенствование средств наблюдений. Пассивные и активные спутники. Спутники Эхо, ANNA-1B, Lageos, Эталон, ГЕОИК и др. Фотографический метод. Применение лазеров. РСДБ. ГНСС. Системы DORIS, GOCE, PRARE, GRACE.
4	Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	Закон всемирного тяготения. Невозмущенное движение спутника. Постоянные интегрирования дифференциальных уравнений движения ИСЗ. Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования. Прямая и обратная задачи небесной механики. Возмущенное движение ИСЗ. Дифференциальные уравнения возмущенного движения. Понятие об оскулирующих орбитах. Основные виды возмущений. Возмущения, вызываемые сжатием Земли, притяжением Луны и Солнца. Сопротивление атмосферы.
5	Современные методы космической геодезии	Прямые и обратные задачи в космической геодезии. Геометрический и динамический методы. Геометрический и динамический методы. Определение хордовых векторов по фотографическим и радиointерферометрическим измерениям. Определение гармонических коэффициентов разложения возмущающего потенциала Земли в ряд по сферическим функциям. Орбитальный метод. Решение научных и прикладных задач методами космической геодезии с применением ГНСС. Изучение геодинамических явлений методами космической геодезии.

Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Геодезия	+	+	-	-	-
2.	Математика	-	-	-	+	-

3.	Физика	-	-	-	+	-
4.	Высшая геодезия и основы координатно-временных систем	+	+	-	-	-
5.	Спутниковые системы и технологии позиционирования	+	+		+	+

Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Введение	2	-	-	6	8
2	Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии	6	-	8	22	36
3	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии	6	-	-	10	16
4	Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	6	-	8	24	38
5	Современные методы космической геодезии	8	-	12	26	46
	Итого:	28	-	28	88	144

Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
9 семестр					
1	1	Введение	2	ОК-1 ОК-3 ПК-7 ПК-9	лекция-диалог
2	2	Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии	8		лекция-монолог
3	3	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии	6		лекция-монолог

4	4	Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	6	ПК-19 ПК-20 ПК-23	лекция-диалог
5	5	Современные методы космической геодезии	6		лекция-монолог
Итого			28		

Перечень лабораторных занятий

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции
1	1	Координатные системы отсчета и системы времени при решении задач космической геодезии	4	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
2	2	Методы трансформирования координат при использовании ГНСС-технологий в геодезии.	4	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
3	3	Определение параметров орбиты ИСЗ по начальным условиям движения.	6	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
4	4	Абсолютный и дифференциальный методы ГНСС позиционирования.	6	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
5	5	Определение сжатия Земли по движению узла и перигея орбиты спутника.	8	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
<i>Итого:</i>			28	

Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	1	Подготовка к защите тем дисциплины	35	Опрос, тест, отчет по лабораторным занятиям	ОК-1, ОК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-19, ПК-20, ПК-23
2	2	Подготовка к тестированию по изученным темам	25		

3	3	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	3,5		
4	4	Консультации в группе перед зачетом	5,3		
5	5	Подготовка к итоговому тестированию по изученному материалу	19,2		
Итого:			88		

Тематика курсовых проектов (работ) учебным планом не предусмотрено

Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки
по курсу «Космическая геодезия и геодинамика»
для обучающихся 5 курса
специальность 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Таблица 8

Максимальное количество баллов (*накопительная система*)

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
45	55	0-100

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Лабораторные работы	15	
2	Письменный опрос по лекционному курсу	20	
3	Проверка конспектов по выполнению домашнего задания	10	
ИТОГО за первую текущую аттестацию		45	2-6
4	Лабораторные работы	20	
5	Письменный опрос по лекционному курсу	25	
6	Проверка конспектов по выполнению домашнего задания	10	
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		55	7-12
ВСЕГО		0-100	12

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Космическая геодезия и геодинамика»
 Кафедра кадастра и геоинформационных систем
 Код, специальность 21.05.01 - «Прикладная геодезия»

Форма обучения:
 очная: 5 курс, 9 семестр

1 Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Таблица 11

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Бударова, В. А. Интеграция пространственных данных и географических информационных систем для устойчивого развития территорий : монография / В. А. Бударова ; ТГАСУ. - Тюмень :ТюмГАСУ, 2015. - 129 с.	2015	М	Л, ЛЗ, СРС	10+ЭР	25	100	БИК	Электронная библиотека ТИУ
	Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник / М.Я. Брынь, Е.С. Богомолова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин ; под редакцией В.А. Коугия. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1831-2.	2015	У	Л, ЛЗ, СРС	ЭР	25	100	БИК	https://e.lanbook.com/book/64324
	Лурье, Ирина Константиновна. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография / И. К. Лурье. - 2-е изд., испр. - М. : КДУ, 2010. - 424 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 410. - Предм. указ.: с. 415.	2010	У	Л, ЛЗ, СРС	10	25	100	БИК	-

Зав. кафедрой  А.М. Олейник

«02» июня 2018 г.

Директор БИК  Д. Х. Каюкова



Базы данных, информационно – справочные и поисковые системы

1. [HTTP://WWW.AGR.RU](http://WWW.AGR.RU)
2. www.edu.ru
3. www.elementy.ru
4. www.iqlib.ru
5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. <https://yandex.ru>
7. <https://www.google.ru>
8. <https://rosreestr.ru/site>

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Учебная аудитория	1	для проведения лекционных занятий (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.
Учебная лаборатория: - электронные тахеометры Leica FlexLine TS06 plus R500 -5шт.;	1 5	для проведения лабораторных занятий. Изучение методов использования ГНСС-технологий в геодезии.
Спутниковый навигационный приемник Leica GS08 – 4 шт;	2	
Нивелир цифровой LeicaSprinter – 2 шт.;	1	Обработка результатов измерений и применение их при решении задач космической геодезии.
Трассоискатель (генератор DIGITEX 100t, приемник DIGICAT 550i) – 1 шт.	1	
Компьютер в комплекте. Мультимедийный проектор Beng CP 220.	1	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
дополнения и изменения к рабочей программе
на _____ учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине «_____».

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании кафедры _____

«___» _____ 20___ г. (протокол №___)

Зав. кафедрой _____ И.О. Фамилия
(подпись)