

Документ подписан простой электронной подписью
Информация об информации
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 07.05.2024 12:47:43
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

А.В. Кряхтунов

«_____» _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Космическая геодезия и геодинамика**
специальность: **21.05.01 Прикладная геодезия**
специализация: **Инженерно-геодезические изыскания**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ОПОП ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация Инженерно-геодезические изыскания к результатам освоения дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры геодезии и кадастровой деятельности

Заведующий выпускающей кафедрой _____ А. В. Кряхтунов

Рабочую программу разработал:

В.Н. Запевалов, ст.преподаватель кафедры ГиКД _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста к использованию знаний из области космической геодезии для решения основных научных и практических задач геодезии.

Задачи дисциплины:

- 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание методов космической геодезии, позволяющие изучить динамику изменения поверхности Земли,

умения применять методы космической геодезии для определения параметров движений и деформаций земной поверхности,

владение современными методами определения геодинамических параметров, характеризующих динамику изменения земной поверхности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Геодезия», «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем», «Геодезическая астрономия с основами астрометрии», «Прикладная геодезия».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать (З1): механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Уметь (У1): анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Владеть (В1): методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		Знать (З2): программно-целевые методы решения научных проблем
		Уметь (У2): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2): владеет приемами и знает

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.
		Знать (З3): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь (У3): систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	Владеть (В3): методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Знать (З4): технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).
		Уметь (У4): использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знает основные концепции управления человеческими ресурсами в различных организационных структурах...	Знать (З5): условия, стадии, закономерности групповой динамики
		Уметь (У5): определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу
		Владеть (В5): методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды
	УК-3.2. Применяет социально-психологические методы при построении эффективной системы управления персоналом.	Знать (З6): основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и в современном мире
		Уметь (У6): эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения
		Владеть (В6): представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического
	УК-3.3. Знает принципы и методы командообразования.	Знать (З7): методики формирования команд
		Уметь (У7): разрабатывать командную стратегию
		Владеть (В7): навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
<p><i>ОПК-1</i> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии</p>	<p>ОПК-1.1. Описание объектов и процессов профессиональной деятельности с использованием профессиональной терминологии</p>	<p>Знать (З8): профессиональную терминологию в области геодезической астрономии.</p> <p>Уметь (У8): использовать в профессиональной деятельности терминологию, используемую в области геодезии.</p> <p>Владеть (В8): владеет навыками применения в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии.</p>
	<p>ОПК-1.2 Выявление и классификация фундаментальных процессов в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать (З9): общую характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов.</p> <p>Уметь (У9): выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач.</p> <p>Владеть (В9): приемами составления конструкторской и инженерно-строительной документации.</p>
	<p>ОПК- 1.3. Выбор принципов построения геодезических систем координат и преобразования координат, фундаментальных астрономо-геодезических сетей, сетей сгущения и съемочных сетей</p>	<p>Знать (З10): системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними</p> <p>Уметь (У10): использовать топографические карты для инженерных изысканий и проектирование строительства.</p> <p>Владеть (В10): принципами обеспечения единства измерений, стандартизации методов и средств измерений, сертификации средств измерений геодезического назначения</p>
	<p>ОПК-1.4 Определение методов космической геодезии и принципов фотограмметрических лазерных радиотехнических методов наблюдения ИСЗ</p>	<p>Знать (З11): знает основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;</p> <p>Уметь (У11): умеет использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры</p> <p>Владеть (В11): владеет методами выполнения астрономических работ методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования</p>
	<p>ОПК-1.6 Применение фундаментальных знаний в области геодезии для решения производственных и исследовательских задач</p>	<p>Знать (З12): основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.</p> <p>Уметь (У12): выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
		физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.
		Владеть (В12): методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	5/9	36	-	36	72	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение	2	-	-	4	6		Тест
2	2	Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии	8	-	12	16	36	УК-1.1.; УК-1.2.; УК-1.3.; УК-1.4.;	Тест
3	3	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии	8	-	-	6	14	УК-3.1.; УК-3.2.;	Тест
4	4	Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	8	-	12	18	38	УК-1.3.; ОПК-1.1.; ОПК-1.2.;	Тест
5	5	Современные методы космической геодезии	10	-	12	20	42	ОПК-1.3.; ОПК-1.4.;	Тест
6	Зачет					8	8	ОПК-1.6.	Вопросы к зачету
Итого:			36	-	36	72	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение

Тема 1: Предмет и задачи космической геодезии

Роль и значение космической геодезии в решении основных задач в науках о Земле. Фундаментальное уравнение космической геодезии.

Раздел 2. Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии

Тема 1: Термины и определения в космической геодезии

Понятие о системах координат, координатной системе отсчета, координатной отсчетной основе, исходной геодезической дате (параметрах Земли).

Тема 2: Операции перевычисления и трансформирования

Параллельный перенос осей координат. Поворот осей. Матрицы вращения. Системы времени.

Тема 3: Системы отсчета координат, принятые в космической геодезии

Небесные координатные системы отсчета. Прецессия и нутация земной оси. Земные координатные системы отсчета. Движение полюсов Земли.

Тема 4: Мгновенные и средние координаты

Системы отсчета ITRS, WGS-84, ПЗ-90. Топоцентрические системы координат. Связь между различными координатными системами.

Раздел 3. Объекты и методы наблюдений в космической геодезии

Тема 1: Понятие об искусственных и естественных небесных телах

Классификация методов наблюдений. Совершенствование средств наблюдений.

Тема 2: Пассивные и активные спутники

Спутники Эхо, ANNA-1B, Lageos, Эталон, ГЕОИК и др. Фотографический метод. Применение лазеров. РСДБ. ГНСС. Системы DORIS, GOCE, PRARE, GRACE.

Раздел 4. Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли

Тема 1: Закон всемирного тяготения

Невозмущенное движение спутника. Постоянные интегрирования дифференциальных уравнений движения ИСЗ.

Тема 2: Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования

Прямая и обратная задачи небесной механики. Возмущенное движение ИСЗ. Дифференциальные уравнения возмущенного движения.

Тема 3: Понятие об оскулирующих орбитах

Основные виды возмущений. Возмущения, вызываемые сжатием Земли, притяжением Луны и Солнца. Сопротивление атмосферы.

Раздел 5. Современные методы космической геодезии

Тема 1: Прямые и обратные задачи в космической геодезии

Геометрический и динамический методы.

Тема 2: Определение хордовых векторов по фотографическим и радиоинтерферометрическим измерениям

Определение гармонических коэффициентов разложения возмущающего потенциала Земли в ряд по сферическим функциям.

Тема 3: Орбитальный метод

Решение научных и прикладных задач методами космической геодезии с применением ГНСС. Изучение геодинамических явлений методами космической геодезии.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№	Номер	Объем, час.	Тема лекции
---	-------	-------------	-------------

п/п	раздела дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	0	0	Предмет и задачи космической геодезии
2	2	2	0	0	Термины и определения в космической геодезии
3		2	0	0	Операции перевычисления и трансформирования
4		2	0	0	Системы отсчета координат, принятые в космической геодезии
5		2	0	0	Мгновенные и средние координаты
6	3	4	0	0	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии
7		4	0	0	Пассивные и активные спутники
8	4	2	0	0	Закон всемирного тяготения
9		4	0	0	Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования
10		2	0	0	Понятие об оскулирующих орбитах
11	5	4	0	0	Прямые и обратные задачи в космической геодезии
12		4	0	0	Определение хордовых векторов по фотографическим и радиоинтерферометрическим измерениям
13		2	0	0	Орбитальный метод
Итого:		36	0	0	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	6	0	0	Координатные системы отсчета и системы времени при решении задач космической геодезии
2		6	0	0	Методы трансформирования координат при использовании ГНСС-технологий в геодезии
3	4	6	0	0	Определение параметров орбиты ИСЗ по начальным условиям движения
4		6	0	0	Абсолютный и дифференциальный методы ГНСС позиционирования
5	5	12	0	0	Определение сжатия Земли по движению узла и перигея орбиты спутника
Итого:		36	0	0	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	0	0	Введение	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	16	0	0	Координатные системы отсчета и системы времени, применяемые в космической геодезии	
3	3	6	0	0	Объекты и методы наблюдений в космической геодезии	
4	4	18	0	0	Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	
5	5	20	0	0	Современные методы космической геодезии	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
6	1-5	8	0	0	-	Подготовка к зачету
Итого:		72	0	0		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических ситуаций (лабораторные работы);
- метод проектов (лабораторные работы).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест по разделам №1,2	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
3	Лабораторные работы	20
	Тест по разделу № 3	10
4	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Лабораторные работы	30
	Тест по разделам № 4,5	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows
3. AutoCAD Civil 3D
4. ГИС MapInfo Professional 8.5

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Персональные компьютеры

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

На лабораторных работах обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к лабораторным работам обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторных работах **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на лабораторных работах обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Космическая геодезия и геодинамика
 Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия
 Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие.	Знать (З1): механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Не знает механизмы и методики поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь (У1): анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Не умеет анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Умеет на низком уровне анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Умеет на среднем уровне анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации.	Способен глубоко и в деталях анализировать представленные источники информации, выполнять отбор нужной информации..
		Владеть (В1): методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Не владеет методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет на низком уровне методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет на среднем уровне методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Владеет на высоком уровне методикой поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи.
	УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать (З2): программно-целевые методы решения научных проблем	Не способен воспроизвести программно-целевые методы решения научных проблем..	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
		Уметь (У2): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из	Испытывает существенные затруднения в выборе оптимальных способ	Способен в целом верно понять выбор оптимальных способ решения задач,	Способен верно понять выбор оптимальных способ решения задач,	Способен глубоко и в деталях понять выбор оптимальных способ

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		имеющихся ресурсов и ограничений	решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.	решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2): владеет приемами и знает особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.	Не владеет приемами и не знает особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.	Владеет на низком уровне приемами и знает особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.	Владеет на среднем уровне приемами и знает особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.	Владеет на высоком уровне приемами и знает особенности выбора оптимальных решений задач в условиях нестандартных ситуаций.
УК-1	УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать (З3): механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не знает механизмы и методики систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Понимает суть механизмов и методик систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Излагает суть механизмов и методик систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Глубокие, исчерпывающие знания по механизмам и методикам систематизации, анализа и синтеза информации, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
		Уметь (У3): систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может достаточно полно и правильно систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знает основной материал по систематизации и критическому анализу информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Способен в целом правильно систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Способен логически корректно систематизировать и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
		Владеть (В3): методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Не владеет методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Владеет на низком уровне методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Владеет на среднем уровне методикой систематизации, анализа информации в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1	УК-1.4. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.	Знать (З4): технологические приемы преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).	Не понимает сущности технологических приемов преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями высшей геодезии. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Раскрывает поставленные вопросы по применению технологических приемов преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).	Глубокие, исчерпывающие знания по технологическим приемам преподаваемого учебного предмета, лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии и т.д. (основы алгоритмизации, простые алгоритмы поиска данных).
		Уметь (У4): использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Не умеет использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Умеет на низком уровне использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Умеет на среднем уровне использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.	Умеет на высоком уровне использовать знания основ учебной дисциплины для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно.
		Владеть (В4): материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	Не владеет материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	Владеет на низком уровне материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	Владеет на среднем уровне материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.	Владеет на высоком уровне материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по дисциплине, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
					ных знаний.	ных знаний.
УК-3	УК-3.1. Формирует основные концепции управления человеческими ресурсами в различных организационных структурах.	Знать (З5): условия, стадии, закономерности групповой динамики	Не понимает условия, стадии, закономерности групповой динамики	Знает на низком уровне условия, стадии, закономерности групповой динамики	Знает на среднем уровне условия, стадии, закономерности групповой динамики	Знает на высоком уровне условия, стадии, закономерности групповой динамики
		Уметь (У5): определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу	Не умеет определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу	Умеет на низком уровне определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу	Умеет на среднем уровне определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу.	Умеет на высоком уровне определять цели и приоритеты командной работы, формировать состав команды, определять обязанности и роли участников команды, создавать дружескую рабочую атмосферу
		Владеть (В5): методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды.	Не владеет методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды.	Владеет на низком уровне методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды.	Владеет на среднем уровне методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды.	Владеет на высоком уровне методами диагностики социально-психологических качеств потенциальных участников команды, навыками диагностики способностей и личностных качеств членов команды.
	УК-3.2. Применяет социально-психологические методы при построении эффективной системы управления персоналом.	Знать (З6): основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и	Не знает основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории человечества и	Знает на низком уровне основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в истории	Знает на среднем уровне основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в	Знает на высоком уровне основные закономерности и этапы исторического развития России, ее место и роль в

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		в современном мире.	в современном мире	человечества и в современном мире	истории человечества и в современном мире	истории человечества и в современном мире
		Уметь (У6): эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения.	Не умеет эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения.	Умеет на низком уровне эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения.	Умеет на среднем уровне эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения.	Умеет на высоком уровне эффективно взаимодействовать в процессе общения, соблюдая этику общения.
		Владеть (В6): представление о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического	Не владеет представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического	Владеет на низком уровне представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического	Владеет на среднем уровне представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического	Владеет на высоком уровне представлением о месте и задачах высшего профессионального образования в стране, в том числе геодезического
	УК-3.3. Формирует принципы и методы командообразования..	Знать (З7): методики формирования команд	Не знает методики формирования команд	Знает на низком уровне методики формирования команд	Знает на среднем уровне методики формирования команд	Знает на высоком уровне методики формирования команд
		Уметь (У7): разрабатывать командную стратегию	Не умеет разрабатывать командную стратегию	Умеет на низком уровне разрабатывать командную стратегию	Умеет на среднем уровне разрабатывать командную стратегию	Умеет на высоком уровне разрабатывать командную стратегию
		Владеть (В7): навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды	Не владеет навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды	Владеет на низком уровне навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды	Владеет на среднем уровне навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды	Владеет на высоком уровне навыками планирования командной работы, распределения поручений членам команды
ОПК-1	ОПК-1.1. Описание объектов и процессов профессиональной деятельности с использованием	Знать (З8): профессиональную терминологию в области геодезической астрономии	Не может воспроизвести профессиональную терминологию в области геодезической астрономии.	Знаком с необходимым минимумом профессиональной терминологии в области геодезической астрономии	Точно воспроизводит профессиональную терминологию в области геодезической астрономии	Точно воспроизводит названия профессиональную терминологию в области геодезической астрономии

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	профессиональной терминологии					Описывает наиболее существенные признаки источников информации.
		Уметь (У8): использовать в профессиональной деятельности терминологию, используемую в области геодезии.	Не понимает сущности использовать в профессиональной деятельности терминологию, используемую в области геодезии.	Умеет на низком уровне использовать в профессиональной деятельности терминологию, используемую в области геодезии.	Умеет на среднем уровне использовать в профессиональной деятельности терминологию, используемую в области геодезии.	Глубокие, исчерпывающие знания по использованию в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.
		Владеть (В8): владеет навыками применения в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии	Не может достаточно полно и правильно ответить на поставленные вопросы.	Знает основной материал владения навыками применения в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии.	Раскрывает материал владения навыками применения в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии.	Глубокие, исчерпывающие знания по материалам владения навыков применения в профессиональной деятельности терминологии, используемой в области геодезии. вопросы.
ОПК-1.2. Выявление и классификация фундаментальных процессов в области профессиональной деятельности.	Знать (З9): общую характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов.	Не знает общую характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов..	Понимает суть общей характеристик и процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов.	Излагает суть общей характеристик и процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов.	Глубокие, исчерпывающие знания общей характеристик и процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации, технические и программные средства реализации информационных процессов..	
	Уметь (У9): выполнять высокоточные геодезические	Не может достаточно полно и правильно	Знает основной материал по выполнению высокоточных	Способен в целом выполнять высокоточные	Способен четко и правильно выполнять	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач.	выполнять высокоточные измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач.	геодезических измерений различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач..	геодезические измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач.	высокоточные геодезические измерения различных видов в процессе выполнения хозяйственных задач..
		Владеть (В9): приемами составления конструкторской и инженерно-строительной документации.	Не владеет приемами составления конструкторской и инженерно-строительной документации. Допускает некорректное использование информации.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в отборе и оценивании источников информации.	Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя; по составлению конструкторской и инженерно-строительной документации.	Способен самостоятельно использовать приемы составления конструкторской и инженерно-строительной документации.
ОПК-1	ОПК- 1.3. Выбор принципов построения геодезических систем координат и преобразования координат, фундаментальных астрономо-геодезических сетей, сетей сгущения и съемочных сетей	Знать (З10): системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними	Не может воспроизвести системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними.	Знаком с необходимым минимумом систем координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними	Точно воспроизводит системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними	Точно воспроизводит системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы изменения времени и соотношения между ними Описывает наиболее существенные признаки источников информации.
		Уметь (У10): использовать топографические карты для инженерных изысканий и проектирования строительства.	Не понимает сущности заданного вопроса или понимает сущность вопроса, но не может соотнести его с материалом изучаемого курса.	Способен при использовании топографических карт для инженерных изысканий и проектирования строительства. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Раскрывает поставленные вопросы по использованию топографических карт для инженерных изысканий и проектирования строительства. Ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые	Глубокие, исчерпывающие знания по использованию топографических карт для инженерных изысканий и проектирования строительства. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
					знания.	
		Владеть (В10): принципами обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений, сертификации средств измерений геодезического назначения	Не владеет принципами обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений, сертификации средств измерений геодезического назначения.	Знает основной материал по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Путается в литературе по данной проблеме, а на заданные вопросы отвечает недостаточно четко и полно.	Раскрывает поставленные вопросы по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Обучающийся ориентируется в ключевых понятиях, имеет хорошие базовые знания.	Глубокие, исчерпывающие знания по принципам обеспечения единства измерений, стандартизации и методов и средств измерений. Правильные и конкретные ответы на все заданные вопросы.
ОПК-1	ОПК-1.4. Определение методов космической геодезии и принципов фотограмметрических лазерных радиотехнических методов наблюдения ИСЗ	Знать (З11): знает основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;	Не знает основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;	Знает на низком уровне основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;	Знает на среднем уровне основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;	Знает на высоком уровне основы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики;
		Уметь (У11): умеет использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры	Не умеет использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры	Умеет на низком уровне использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры	Умеет на среднем уровне использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры	Умеет на высоком уровне использовать методы космической геодезии для решения задач геодезии, астрономии, небесной механики и геодинамики; производить измерения с помощью спутниковой аппаратуры
		Владеть (В11): владеет методами выполнения астрономических работ	Не владеет методами выполнения астрономических работ методами	Владеет на низком уровне методами выполнения астрономических работ	Владеет на среднем уровне методами выполнения астрономических работ	Владеет на высоком уровне методами выполнения астрономических работ

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	их работ методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования	их работ методами получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования
	ОПК-1.6. Применение фундаментальных знаний в области геодезии для решения производственных и исследовательских задач	Знать (З12): основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.	Не знает основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.	Знает на низком уровне основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.	Знает на среднем уровне основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.	Знает на высоком уровне основные законы движения и притяжения небесных тел, кинематику и динамику движения материальной точки и твердого тела, устройство и население Солнечной системы.
		Уметь (У12): выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.	Не умеет выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.	Умеет на низком уровне выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.	Умеет на среднем уровне выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.	Умеет на высоком уровне выполнять статистические расчеты, применять математические методы для решения практических задач, применять физические законы для описания физических явлений, использовать возможности вычислительной техники.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
					й техники.	й техники.
		Владеть (В12): методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.	Не владеет методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.	Владеет на низком уровне методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.	Владеет на среднем уровне методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.	Владеет на высоком уровне методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации в целях создания трехмерных моделей объектов.

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Космическая геодезия и геодинамика

Код, специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Яшкин, С. Н. Небесная механика [Текст]: учебное пособие / С. Н. Яшкин. - М. : МИИГАиК, 2014. - 270 с.	13	30	100	+
2	Космическая геодезия [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Дементьев, И. Г. Ганагина ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2015. - 84, [1] с.	ЭР*	30	100	+

ЭР* - Электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС