




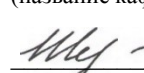
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

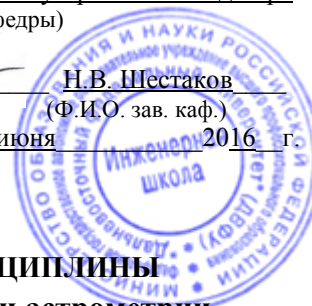
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ В.М. Каморный  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 02 » июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий (ая) кафедрой  
геодезии, землеустройства и кадастра  
(название кафедры)

  
\_\_\_\_\_ Н.В. Шестаков  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 02 » июня 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Геодезическая астрономия с основами астрометрии**

**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**  
специализация «Инженерная геодезия»  
**Форма подготовки очная**

курс 3, 4 семестр 6, 7  
лекции 54 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы \_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_ /пр. 18/лаб. \_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО \_18\_ час.  
самостоятельная работа 108 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (семестры)- 6,7  
зачет \_\_\_6\_\_\_ семестр  
экзамен \_\_\_7\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 июня 2016 года № 674

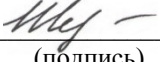
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геодезии, землеустройства и кадастра, протокол № 10 от « 11 » июня 2016 г.

Заведующий кафедрой Н.В. Шестаков  
Составитель старший преподаватель кафедры А.Г. Коломиец

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «01» июля 2016 г. № 10

Заведующий кафедрой  Н.В. Шестаков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «  »    20   г. №   

Заведующий кафедрой        
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Specialist's in 21.05.01 «Applied geodesy»**

**Specialization “Engineering geodesy”**

**Course title:** *“Geodetic astronomy the fundamentals of astrometry”*

**Basic part of Block 1, 5 credits**

**Instructor: PhD, senior lecturer Andrey G. Kolomiets**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability for abstract thinking, analysis, synthesis (GC-1);
- willingness to self-development, self-realization, the use of creative potential (GC-3);
- ability to surveying to ensure the image of the surface of the Earth as a whole, particular areas and sections of the earth's surface of land and space methods, including a mastery of methods of field and laboratory works on the creation, development and reconstruction of national geodetic, levelling, gravimetric networks, as well as coordinate constructions of special purpose (SPC-1);
- willingness to carry out specialized engineering and geodetic works in prospecting, designing, construction and exploitation of engineering objects, for a special geodetic measurements during operation of the surface and the bowels of the Earth (including the continental shelf, transport infrastructure, oil and gas production), as well as in the study of other planets and their satellites (SPC-2).

### **Learning outcomes:**

General professional competences

- ability to collect, generalize and analyze topographic and geodetic, cartographic, astronomical and geodetic and gravimetric information, development on its basis of methods, tools and projects to perform specific national economic tasks (PC-9).

**Course description:** The purpose of learning is to provide students with the necessary knowledge and skills in the theory and methods for determining the geographical coordinates of the ground points and objects and azimuths of the directions of observation of the heavenly bodies.

**Main course literature:**

1. Pandol, I. S. Geodetic astronomy as applied to solving engineering and surveying applications [Electronic resource] / I. S. Pandol. — Electron. text data. — SPb. : Polytechnic, 2016. — 325 c. — 978-5-7325-1097-3. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/59490.html>
2. Ostrovsky, A. B. Astrometry. Educational practice [Electronic resource] : teaching aid / A. B. Ostrovsky. — Electron. text data. — Ekaterinburg : Ural Federal University, EBS DIA, 2016. — 152 c. — 978-5-7996-1690-8. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/68319.html>
3. Veryuzhsky, N. Fundamentals of spherical astronomy [Electronic resource] / N. A. Veryuzhsky, V. I. Sidorov. — Electron. text data. — Moscow : Moscow state Academy of water transport, 2002. — 48 c. — 2227-8397. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/49230.html>

**Form of final control:** *exam and credit.*

## Аннотация дисциплины «Геодезическая астрономия с основами астрометрии»

Дисциплина «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» разработана для студентов 3-4 курсов специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, специализация «Инженерная геодезия», входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.28).

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 3-м и 4-м курсе в 6-м и 7-м семестрах. Форма контроля – зачет, экзамен.

Для изучения дисциплины «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» необходимы компетенции, сформированные в результате освоения дисциплин «Астрономия» и «Геодезия».

Данная учебная дисциплина предшествует изучению следующих дисциплин: «Теория фигуры планет и гравиметрия», «Космическая геодезия и геодинамика», «Спутниковые системы и технологии позиционирования», «Физика Земли и атмосферы», «Специальные разделы инженерной геодезии».

**Целью** освоения дисциплины является приобретение студентами необходимых знаний о теории и методах определения географических координат точек земной поверхности и объектов и азимутов направлений из наблюдений небесных светил.

### **Задачи** дисциплины:

- изучение географических координат точек земной поверхности;
- изучение понятия уклонения отвесной линии, уравнения Лапласа;
- изучение теории определения географических координат по наблюдениям светил;
- практическое освоение методов геодезической астрономии – азимутального и зенитального методов;
- изучение теоретических основ астрометрии;
- ознакомление с методами построения земных и небесных систем координат;
- ознакомления с методами построения высокоточных шкал времени.

Для успешного изучения дисциплины «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность к топографо-геодезическому обеспечению изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения (ПК-1);
- готовность к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2);
- способность к сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народнохозяйственных задач (ПК-9).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 способность 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	Знает	карту звездного неба, системы небесных и земных координат; размеры и форму Земли, понятия эллипсоида и геоида; методы измерения азимутов и зенитных расстояний на светила; методы измерения времени; методы сбора, обобщения и анализа топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, для создания на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач
	Умеет	ориентироваться по карте звездного неба; использовать данные полевых и камеральных работ для создания и развития государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения; применять математические методы для решения практических задач
	Владеет	методами опознавания тел Солнечной системы и классификации звезд; методами полевых и камеральных работ; методами определения времени и построения систем координат

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция-дискуссия, практическое занятие в виде семинара.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)**

### **Тема 1. Предмет и задачи геодезической астрономии (6 час.)**

Общие принципы определения координат и азимута направлений. Общая теория способа астрономических определений. Уравнение Лапласа. Зениталь-

ные способы астрономических определений. Азимутальные способы астрономических определений.

#### **Тема 2. Астрономо-геодезические инструменты и аппаратура (6 час.)**

Астрономический теодолит. Исследования и поверки астрономического теодолита. Определение цены деления уровня по способу Комстока. Хронометр, хронограф. Прием сигналов точного времени.

#### **Тема 3. Зенитальные способы астрономических определений (6 час.)**

Измерение зенитных расстояний светил. Теория зенитальных способов. Определение широты и долготы по измеренным зенитным расстояниям светил. Способы равных высот.

#### **Тема 4. Азимутальные способы астрономических определений (6 час.)**

Измерение горизонтальных направлений на светила. Теория азимутальных способов. Наблюдение светил в разных вертикалах и на разных зенитных расстояниях. Наблюдение светил на равных высотах. Наблюдение звезд в плоскости одного вертикала.

#### **Тема 5. Приближенные астрономические определений (6 час.)**

Приближенные определения широты долготы и азимута зенитальными способами. Приближенные определения широты, долготы и азимута азимутальными способами.

#### **Тема 6. Основы фундаментальной астрометрии (6 час.)**

Задачи астрометрии и методы их решения. Инструменты фундаментальной астрометрии. Создание фундаментальной и инерциальной систем координат. Установление систем измерения времени и определение параметров ориентации Земли.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

**Практическое занятие 1. Предмет и задачи геодезической астрономии (3 час.)**



Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: уравнение и пункты Лапласа; зенитальные способы астрономических определений, общие положения; азимутальные способы астрономических определений, общие положения.

**Практическое занятие 2. Астрономо-геодезические инструменты и аппаратура (3 час.)**

Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: астрономические приборы.

**Практическое занятие 3. Зенитальные способы астрономических определений (3 час.)**

Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: определение по зенитным расстояниям; способы равных высот.

**Практическое занятие 4. Азимутальные способы астрономических определений (3 час.)**

Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: способы равных высот; способы равных азимутов.

**Практическое занятие 5. Приближенные астрономические определения (3 час.)**

Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: приближенные определения зенитальными способами; приближенные определения азимутальными способами.

**Практическое занятие 6. Основы фундаментальной астрометрии (3 час.)**

Проведение семинара с представлением и обсуждением докладов по вопросам: системы измерения времени; параметры ориентации Земли; фундаментальная система координат; инерциальная система координат.

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	<b>Темы 1-6.</b>	ПК-9	Знает	Собеседование	Теория, вопросы 1-14
			Умеет	Практическая работа	Практика, задания 1-6
			Владеет	Реферат, презентация	Теория, вопросы 1-14 Практика, задания 1-6

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

*(электронные издания)*

1. Островский, А. Б. Астрометрия. Учебная практика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Б. Островский. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС

АСВ, 2016. — 152 с. — 978-5-7996-1690-8. — Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/68319.html>

2. Пандул, И. С. Геодезическая астрономия применительно к решению инженерно-геодезических задач [Электронный ресурс] / И. С. Пандул. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 325 с. — 978-5-7325-1097-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59490.html>

3. Основы геодезической астрономии и астрометрии : учебно-методическое пособие / А. Г. Коломиец, В. М. Каморный ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2015.

### **Дополнительная литература** *(печатные и электронные издания)*

1. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. М.: УРСС, 2001
2. Засов А.В. Астрономия: [учебное пособие] /А. В. Засов, Э. В. Кононович. Москва: Физматлит , 2011
3. Бакулин П.И., Мороз В.И., Кононович Э.В. Курс общей астрономии. М., 1966, 1970, 1979
4. Завельский Ф.С. Время и его измерение. – М.: Наука, 1987.
5. Климишин И.А. Релятивистская астрономия. – М.: Наука, 1990.
6. Курс сферической астрономии / М. Хандриков. 2-е изд. Санкт-Петербург : Оглоблин, 1889. 334 с.
7. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. – М.: Наука, 1988.
8. Руководство по астрономическим определениям. ГКИНП-01-153-81 : издание официальное / Главное управление геодезии и картографии.. М.: Недра. 1984 г.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://window.edu.ru/resource/321/34321> - Теория относительности для

астрономов: Курс лекций. Сажин М.В. Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ. Научно-образовательный портал

2. <ftp://ftp.kiam1.rssi.ru/pub/gps/lib//book/gienko.pdf> –Гиенко Е.Г., Канушин В.Ф. Геодезическая астрономия: Учебное пособие.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

От студентов требуется посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в самостоятельной работе, качество рефератов и презентаций работ.

Для успешной работы студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при обсуждении рефератов, вынесенных на самостоятельное изучение тем и уметь правильно оформить документацию, а также грамотно изложить основные идеи прочитанной литературы.

Лектор стимулирует развитие самостоятельного мышления у студентов различными педагогическими приемами.

Практическая часть курса «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» полностью согласована с теоретической частью курса. Итогом практических работ является написание студентами реферата и его защита перед курсниками и преподавателем.

Изучение тем рекомендуется в последовательности, рекомендованной структурой данной Рабочей программы учебной дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

## **Использование материалов РПУД**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов Рабочей программы учебной дисциплины: лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;

при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

повторить теоретический материал по заданной теме;

продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;

использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2.Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2.Фонд оценочных средств).

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Библиотечный фонд кафедры: учебники, справочные пособия, архивные материалы, лекции в виде презентаций, иллюстрации, медиа-файлы (фото, видео).

2. Мультимедийная аудитория, вместимостью 20 человек, 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.

3. Комплект презентационного оборудования: мультимедийный проектор, автоматизированный проекционный экран, акустическая система, а также интерактивная трибуна 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. Пре-

подаватель имеет возможность управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, 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.

#### 4. Широкополосный доступ в сеть интернет.

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
<p>Мультимедийная аудитория:  Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line;  Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1 Pro (64-bit), 1-1-1 Wty.  Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус А, уровень 10. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Геодезическая астрономия с основами астрометрии»**

**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**

**специализация «Инженерная геодезия»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**



## **Самостоятельная работа по дисциплине «Геодезическая астрономия с основами астрометрии» включает:**

1. Подготовку к устным опросам по предыдущим темам
2. Подготовку по заданиям практических работ.
3. Подготовку к итоговой аттестации

Самостоятельная работа по дисциплине в целом составляет 108 часов. График выполнения самостоятельных работ формируется исходя из следующих требований:

- к началу экзаменационной сессии каждый студент обязан выполнить все самостоятельные работы, предусмотренные программой курса;
- к началу аттестации студент обязан выполнить те самостоятельные работы, которые предусмотрены в уже пройденных темах по дисциплине.

Порядок контроля хода выполнения самостоятельных работ таков: каждый студент обязан в течение двух недель после окончания очередной темы сдать соответствующую работу на проверку. Контроль усвоения лекционного материала осуществляется в начале каждой лекции в форме краткого опроса в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа состоит из освоения теоретического курса, подготовки к практическим занятиям, тестированию.

### **Подготовка к лекционным занятиям**

Советуем использовать разные источники: рекомендуемую учебную литературу, электронные образовательные ресурсы - ЭОР (электронные учебные пособия, электронные копии лекционного курса, электронный дидактический материал по наиболее сложным теоретическим вопросам.), Интернет-ресурсы.

Основа подготовки – конспект, где должны быть отражены все основные формулы, определения. Лектор за ограниченное время может лишь дать основы курса. Поэтому конспект - это навигатор по курсу, а не единственный источник знаний. Рекомендуем оставлять поля для своих вопросов, замечаний и дополнений, взятых из учебников или других источников, писать четко, выделять

главное, отделять абзацы для лучшего восприятия и осмысления. Конспект с беспорядочными записями делает его почти бесполезным, а качественный экономит время подготовки.

Рекомендуем работать с качественными электронными учебниками и пособиями, содержащими навигатор по курсу, полный глоссарий, тестирование для самоконтроля.

Освоение теоретического курса осуществляется не только в результате работы с традиционными печатными учебными изданиями, своим конспектом, электронными ресурсами сети ДВФУ (Ресурсы научной библиотеки) и Интернета, но и в ходе подготовки к лабораторным занятиям.

### **Подготовка к практическим занятиям**

Тема практического задания объявляется преподавателям заранее, поэтому к занятию можно изучить теоретический материал с использованием уже перечисленных ресурсов, в том числе, ЭОР.

Практическая часть курса «Автоматизированные методы инженерно-геодезических работ» полностью согласована с теоретической частью курса. Темы практических занятий выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить приобретение студентами основных навыков в выполнении оценки существующих территориальных комплексов, обосновании, на основании модельных объектов, их трансформации или организации новых систем.

От студентов требуется посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в самостоятельной работе, а также качество контрольных работ.

Для успешной работы студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при обсуждении рефератов, вынесенных на самостоятельное изучение тем и уметь правильно оформить документацию, а также грамотно изложить основные идеи прочитанной литературы.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
		<b>6 семестр</b>		
1	1-6 неделя	Подготовка отчета по практической работе №1, 2	12	Реферат, презентация
2	6-12 неделя	Подготовка отчета по практической работе № 3	12	Реферат, презентация
3	12-18 неделя	Подготовка к зачёту	12	Зачёт
		<b>7 семестр</b>		
4	18-24 неделя	Подготовка отчета по практической работе № 4, 5	18	Реферат, презентация
5	24-30 неделя	Подготовка отчета по практической работе №5, 6	18	Реферат, презентация
6	30-36 неделя	Подготовка к итоговой аттестации	36	Экзамен

### Подготовка реферат-докладов

Подготовка реферат-докладов с презентацией в Microsoft Power Point и последующим обсуждением их на аудиторных занятиях.

### Темы рефератов

1. Астрономические теодолиты.
2. Зенит-телескоп.
3. Пассажный инструмент.
4. Методы определения долгот пунктов и развитии службы времени. Шкалы времени. Всемирное время. Эфемеридное время. Атомное время. Координированное время UTC.
5. Погрешности измерения зенитных расстояний светил.
6. Редукции наблюдений в зенитальных способах.
7. Способ Сомнера-Акимова.
8. Определение широты по измеренным зенитным расстояниям пар звезд вблизи меридиана. Способ Струве.
9. Способ Талькотта.
10. Погрешности измерения азимутальных способов.
11. Совместное определение азимута, широты и долготы из наблюдений светил в разных вертикалах и на разных зенитных расстояниях.

12. Определение астрономического азимута по измеренному горизонтальному углу между Полярной и местным предметом.
13. Определение времени (долготы) по измеренным горизонтальным направлениям на Полярную и южные звезды (Способ Струве).
14. Определение поправки хронометра и долготы из наблюдений прохождений южных звезд в вертикале Полярной (способ Деллена).
15. Совместное определение азимута, широты и долготы из наблюдений групп звезд в плоскостях двух вертикалов.
16. Приближенные астрономические определения азимута, широты и долготы азимутальными способами.
17. Совместное определение азимута, широты и долготы по измеренным
18. горизонтальным углам между местным предметом и светилами в одном альмукантарате.
19. Приближенные астрономические определения широты, долготы и азимута зенитальными способами.
20. Инструменты фундаментальной астрометрии.
21. Построение фундаментальной системы координат
22. Построение инерциальной систем координат.
23. Уравнение и пункты Лапласа

Реферат подготавливается в печатном виде объемом 10-20 страниц с приведением необходимых рисунков, чертежей (выполненных не от руки) и формул. При написании формул, заимствованных из литературных источников, обязательна ссылка на список использованной литературы, перечень которой приводится в конце реферата.

Каждый студент готовит не менее одного реферата, который докладывается и обсуждается на занятиях группы. Доклад – до 15 минут. Для реферат-доклада используются презентации, подготовленные в Microsoft PowerPoint или в других программных оболочках. Допускается использование плакатов или другой наглядной продукции для доклада содержания реферата.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Геодезическая астрономия с основами астрометрии»**

**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**

**специализация «Инженерная геодезия»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2016**

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 - способность 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	Знает	методы сбора, получения, обобщения и анализа топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, способы разработки на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-хозяйственных задач
	Умеет	выполнять сбор, обобщение и анализ топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разрабатывать на ее основе методы, средства и проекты выполнения конкретных народно-хозяйственных задач
	Владеет	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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Темы 1-6.	ПК-9	Знает	Собеседование	Вопросы № 1-14
			Умеет	Практическая работа	Практика, задания 1-6
			Владеет	Практическая работа	Практика, задания 1-6

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
ПК-9 - способность к сбору, обобщению и анализу топографо-геодезической, картографической, астрономо-геодезической и гравиметрической информации, разработке на ее основе методов, средств и проектов выполнения конкретных народно-	знает (пороговый уровень)	Имеет общие представления о принципах астрономических определений координат и времени.	Знает основные принципы определений координат и азимутов, методов определения времени	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	умеет (продвинутый)	Имеет представления о основных методах определения координат и азимута направлений: зенитальные;	Знает классификацию зенитальных и азимутальных способов.	Умеет составлять без ошибок  с небольшими	Отлично  Хорошо

хозяйственных задач		азимутальные. Может различать шкалы времени.	Способов счёта времени.	недостатками с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	Умеет самостоятельно проводить определения координат и азимутов направлений, производить все необходимые расчёты.	Должен самостоятельно проводить определения координат и азимутов направлений, производить все необходимые расчёты.	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и осуществляется преподавателем. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине предусмотрена в виде устного опроса в форме собеседования. Оценка выставляется студенту, только если ему предварительно были зачтены результаты практических работ.

#### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

## КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Текущий контроль знаний осуществляется путем краткого опроса на лекционных и практических занятиях.

### Вопросы к опросу

1. Прецессия земной оси.
2. Нутация земной оси.
3. Собственное движение Земли.
4. Астрометрия: цели и задачи.
5. Фундаментальная система координат.
6. Инерциальная система координат.
7. Инструменты астрометрии.
8. Инструменты геодезической астрономии.
9. Астрономо-геодезическое уклонение отвесной линии.
10. Уравнение Лапласа.
11. Геометрическая интерпретация уравнений поправок азимутальных способов.
12. Геометрическая интерпретация уравнений поправок азимутальных способов.
13. Погрешности измерений горизонтальных направлений на светила.
14. Теория азимутальных способов астрономических определений.
15. Геометрическая интерпретация уравнений поправок зенитальных способов.
16. Общие принципы определения географических координат и азимута направлений.
17. Погрешности измерений зенитных расстояний светил.
18. Зенитальные способы астрономических определений, общие положения.
19. Выгоднейшие условия в азимутальной группе способов.
20. Выгоднейшие условия определения широты по измеренным зенитным расстояниям.



21. Азимутальные способы астрономических определений, общие положения.

22. Выгоднейшие условия определения поправки хронометра по измеренным зенитным расстояниям.

23. Теория зенитальных способов астрономических определений.

### **Вопросы к зачету / экзамену**

1. Каковы основные линии и точки небесной сферы?
2. Горизонтальная система небесных координат: основные плоскости и координаты светила.
3. Первая экваториальная система небесных координат: основные плоскости и координаты.
4. Вторая экваториальная система координат: основные плоскости и координаты.
5. Эклиптика, её связь с плоскостью небесного экватора.
6. Эклиптическая система небесных координат, её координаты.
7. Как называют моменты прохождения светилом небесного меридиана?
8. Как можно определить условия видимости для данной широты местности  $\varphi$  определённого светила?
9. Почему звёздные сутки короче солнечных?
10. Чем вызвано введение уравнения времени?
11. Какую величину принимают за истинные солнечные сутки?
12. Как определяют среднее солнечное время?
13. Как можно вычислить моменты времени восхода и захода светил?
14. Как можно вычислить азимуты восхода и захода светил?
15. Почему зенитное расстояние Солнца в моменты восхода и захода Солнца принимают равным  $90^\circ 51'$ .
16. Какое явление называют астрономической рефракцией?
17. Как можно вычислить приближенное значение рефракции для  $0^\circ \leq Z' < 70^\circ$ ?

18. Какое явление называют параллаксом?
19. Что такое суточный параллакс?
20. Что такое горизонтальный экваториальный параллакс?
21. Что такое годичный параллакс?
22. Какое явление называют аберрацией? Результатом чего оно является?
23. Какое движение оси Земли называют прецессионным?
24. Что такое нутация земной оси?
25. Дайте определение собственному движению Земли.
26. Как выполнить перевод среднего времени в звездный?
27. Как выполнить перевод звездного времени в средний?
28. Дайте определение астрометрии, как раздела астрономии, и ее главная задача.
29. Какие две величины определяет астрометрия для нахождения небесных тел в данный момент времени?
30. Назовите шесть астрометрических параметров.
31. Какие системы координат применяются в астрометрии?
32. Приборы, используемые в астрономии для измерения углов вертикальной и горизонтальной плоскостях.
33. Какие оптические теодолиты и электронные тахеометры можно использовать для измерения горизонтальных и вертикальных углов?
34. Основные поверки оптических теодолитов и электронных тахеометров.
35. Почему измерения координат горизонтальной системы более простые, чем измерения экваториальных координат?
36. Как найти склонение заходящих светил?
37. Как вычислить долготу дня в определенный календарный день года?
38. Зависит ли долгота дня от долготы местности?
39. Основы способа определения азимута.
40. Наивыгоднейшие условия определения азимута земного предмета.
41. Методика полевых наблюдений азимута земного предмета по Полярной звезде.

42. Вычислительная обработка полевых наблюдений азимута земного предмета по Полярной звезде.
43. Наивыгоднейшие условия наблюдений широты земного предмета по наблюдению зенитного расстояния Полярной звезды.
44. Методика наблюдения азимута земного предмета по измерению зенитного расстояния Солнца.
45. Методика наблюдения азимута земного предмета по измерению высоты Солнца.
46. На каком принципе основан метод равных высот при определении поправки часов и широты места наблюдения.
47. Наивыгоднейшие условия наблюдений определения поправки часов и широты места по наблюдению пар звезд на равных высотах.
48. Подбор звезд и производство наблюдений.
49. Обработка результатов наблюдений.
50. Основа способа Певцова для определения широты. Наивыгоднейшие условия наблюдений.
51. Основы способа Галькотта для определения широты места наблюдения.
52. Определение долготы места наблюдения.