

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



05 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Космическая геодезия и геодинамика»*

**Специальность**

*21.05.01 Прикладная геодезия*

**Специализация**

*«Инженерная геодезия»*

2025

**Квалификация**

*Инженер-геодезист*

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** данного курса является получение студентами теоретической базы для квалифицированного применения будущими инженерами методов космической геодезии для решения научных и практических задач современной четырехмерной (пространственно-временной) геодезии.

Основными **задачами** являются:

освоение принципов функционирования современных космических средств, технологий и методов, с помощью которых решаются проблемы геодезии и геодинамики, как в пространстве, так и во времени, с точностью на порядок более высокой, чем та, которая достигается традиционными геодезическими, астрономическими и гравиметрическими измерениями.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Космическая геодезия и геодинамика» относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной для изучения. Курс опирается на базовые знания, полученные студентами по дисциплинам: геодезия; высшая геодезия и основы координатно-временных систем; физика Земли и атмосферы; аэрокосмические съемки; теория

Основы курса «Космическая геодезия и геодинамика» необходимы будущему специалисту по направлению 21.05.01. «Прикладная геодезия» решения определенных специализированных задач в топографо-геодезическом производстве.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>ПК-5</b> Способность к определению гравитационного поля Земли и других объектов с применением космических средств и наземных средств	<b>ПК-5.3</b> Умеет использовать материалы градиентометрии, альтиметрии, наземных гравиметрических комплексов для определения гравитационного поля Земли <b>ПК-5.4</b> Владеет методами изучения фигуры Земли, Луны и планет с использованием космических и наземных средств	<b>знать:</b> Существующие методы космической геодезии; Принципы фотограмметрических, лазерных радиотехнических методов наблюдения ИСЗ; Принципы создания общеземной системы отсчёта космическими методами; Понятия о системах отсчёта, о координатно-временном обеспечении объектов посредством применения ГНСС; Понятия о методах применимых при изучении гравитационного поля и других объектов. <b>уметь:</b> использовать материалы градиентометрии, альтиметрии, наземных гравиметрических комплексов для определения

		гравитационного поля Земли <b>владеть:</b> методами изучение фигуры Земли, Луны и планет с использованием космических и наземных средств
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	8	10
			ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64/1,8</b>	18/0,5	<b>64/1,8</b>	18/0,5
В том числе:				
Лекции	32/0,9	8/0,2	32/0,9	8/0,2
Лабораторные работы	32/0,9	10/0,3	32/0,9	10/0,3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>116/3,2</b>	<b>162/4,5</b>	<b>116/3,2</b>	<b>162/4,5</b>
В том числе:				
Презентации+Рефераты	20/0,5	34/0,9	20/0,5	34/0,9
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	48/1,3	64/1,8	48/1,3	64/1,8
Подготовка к экзамену	48/1,3	64/1,8	48/1,3	64/1,8
<b>Вид отчетности</b>	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
<b>8 семестр</b>					
1.	Предмет и задачи космической геодезии и геодинамики	2	2	-	4
2.	Системы координат в космической геодезии	2	2	-	4
3.	Системы измерения времени, применяемые в космической геодезии	2	2	-	4
4.	Невозмущённое движение ИСЗ.	2	2	-	4
5.	Возмущённое движение ИСЗ.	4	4	-	8
6.	Геометрический метод космической геодезии.	4	4	-	8

7.	Динамический метод космической геодезии.	4	4	-	8
8.	Основные методы наблюдения ИСЗ.	4	4	-	8
9.	Альтернативные методы космической геодезии.	4	4	-	8
10.	Геодинамика	4	4	-	8

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи космической геодезии и геодинамики.	Предмет и задачи космической геодезии и геодинамики. Роль и значение космической геодезии в решении основных задач о Земле. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.
2.	Системы отсчета в космической геодезии.	Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Классификация координатных систем. Преобразование координат и времени при решении различных задач космической геодезии и геодинамики. Равноденственные истинные и средние координаты, связь между ними. Гринвичские средние и мгновенные координаты, связь между ними. Связь истинных равноденственных и мгновенных гринвичских координат. Общеземная и референсные системы координат, связь между ними.
3.	Способы наблюдений ИСЗ.	Способы наблюдений ИСЗ. Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ на фоне звёзд. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ. Кодовые и фазовые измерения при использовании глобальных навигационных спутниковых систем.
4.	Невозмущенное движение ИСЗ.	Теория невозмущенного движения ИСЗ. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения ИСЗ в прямоугольных координатах. Ковариантная форма уравнений движения. Первые интегралы. Элементы орбиты ИСЗ. Соотношения между элементами орбиты и постоянными интегрирования.
5.	Возмущенное движение ИСЗ.	Теория возмущенного движения ИСЗ. Дифференциальные уравнения возмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в оскулирующих элементах орбиты. Возмущающие ускорения и возмущающие функции от различных факторов. Понятие об аналитических и численных методах интегрирования дифференциальных уравнений возмущённого движения ИСЗ. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ от различных факторов.

6.	Геометрический метод космической геодезии.	Геометрические задачи космической геодезии. Сущность геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Определение компонентов вектора пункт по спутниковым наблюдениям. Определение компонентов вектора пункт-пункт методом РСДБ. Определение компонентов геоцентрического вектора пункта из лазерной локации Луны. Выражения для коэффициентов при неизвестных в уравнениях поправок геометрического метода космической геодезии при различном составе измерений. Вычисление свободных членов в уравнениях поправок геометрического метода космической геодезии для различного состава измерений. Понятие о двухгрупповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.
7.	Динамические методы космической геодезии.	Динамические задачи космической геодезии. Сущность динамического метода космической геодезии. Методика вычисления свободных членов в уравнениях поправок динамического метода космической геодезии. Методика вычисления коэффициентов перед неизвестными в уравнениях поправок динамического метода космической геодезии. Спутниковая альтиметрия.
8.	Элементы геодинамики	Геодинамика Земли. Краткие сведения о динамике Земли. Наука геодинамика. Геодинамические явления. Тензор и эллипсоид инерции Земли. Статический приливной потенциал. Космическая геодезия и геодинамика.

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	Системы отсчета в космической геодезии.	Вычисление средних геоцентрических координат ИСЗ в системе координат стандартной эпохи по его истинным топоцентрическим координатам, заданным в системе координат эпохи наблюдения.
2.	Способы наблюдений ИСЗ.	Вычисление элементов невозмущённой орбиты по наблюдениям спутника с пункта земной поверхности.
3.	Геометрический метод космической геодезии.	Вычисление невозмущённой эфемериды ИСЗ.
4.	Динамические методы космической геодезии.	Вычисление элементов орбиты ИСЗ по координатам и составляющим скорости.
5.	Невозмущенное движение ИСЗ. Возмущенное движение ИСЗ.	Вычисление ориентирующих углов земной хорды по наблюдениям спутника с двух пунктов земной поверхности.
6.	Элементы геодинамики	Вычисление координат земного полюса по наблюдениям квазаров.

## 5.4. Практические (семинарские) занятия – не предусмотрено

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### Перечень тем для рефератов (презентация)

1	Геодинамические задачи в геодезии;
2	Историческая эволюция исследований по фигуре Земли в спутниковую эру;
3	Эволюция космической геодезии и космической геодинамики;
4	Международная служба вращения Земли и референцных систем;
5	Госстандарт России;
6	Международная GPS служба;
7	Информационная система данных о динамике земной коры (CDDIS);
8	Планетарные геодинамические исследования. Геодинамические явления;
9	Движение полюсов. Неравномерность вращения Земли. Изменение положения центра масс Земли;
10	Атмосферные нагрузки;
11	Приливы и отливы;
12	Приливы в твердой Земле. Океанические нагрузки. Полюсный прилив;
13	Региональные и локальные эффекты. Нефизические эффекты;
14	Изучение геодинамических явлений методами космической геодезии;
15	Космическая геодезия в 1997 г.;
16	Исполнение основных космических методов за последние годы;
17	Радио интерферометрия со сверхдлинными базами;
18	Лазерная локация спутников и Луны;
19	Российский космический геодезический комплекс «Гео-ИК»;
20	Спутниковая геодезическая система DORIS

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для самостоятельной работы студентов

1. Мохнач, М. Ф. Геология. Книга 2. Геодинамика [Электронный ресурс]: учебник / М. Ф. Мохнач, Т. И. Прокофьева; под ред. А. Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. — 280 с. — 978-5-86813-290-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17904.html>
2. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. - Монография в 2-х томах. -М.: Картгеоцентр, 2005.
3. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Электронный ресурс]. - Монография в 2-х томах. - М.: Картгеоцентр, 2006. Режим доступа: <http://lib.ssga.Ru>;
4. Баранов В.Н., Бойко вг., Краснорылов И.И., Машимов М.М., Урмаев М.С., Плахов Ю.В., Яшкин С.Н. Космическая геодезия. - М.: Недра, 1986.
5. Герасимов А. П. Спутниковые геодезические сети. – М.: Проспект, 2012.
6. Крылов В. И. Космическая геодезия. – М.: Изд-во МИИГАиК. – 2002. –
7. Луповка В.А., Луповка Т.К. Основы космической геодезии с элементами фотограмметрии. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2002.

## 7. Оценочные средства

### 7.1 Вопросы на I рубежную аттестацию

1. Предмет и задачи космической геодезии
2. Функциональное уравнение космической геодезии
3. Системы координат
4. Преобразование координат
5. Факторы, влияющие на положение систем координат
6. Всемирное время
7. Звёздное время
8. Эфемеридное время
9. Законы движения ИСЗ
10. Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования
11. Положение спутника в пространстве
12. Основные возмущения, влияющие на движение ИСЗ
13. Влияние гравитационного поля Земли и атмосферного торможения
14. Возмущающее действие Луны и Солнца
15. Классификация методов наблюдения ИСЗ

### Образец билета к 1-й рубежной аттестации

#### Билет №1

дисциплина Космическая геодезия и геодинамика

ИСАиД Специальность Прикладная геодезия семестр 8

1. Предмет и задачи космической геодезии.
2. Функциональное уравнение космической геодезии.
3. Системы координат.

Зав. каф. «ГЗК» \_\_\_\_\_

И.Г. Гайрабеков

### Вопросы на II рубежную аттестацию

1. Основные элементы космических геодезических сетей.
2. Методы построения космических геодезических сетей.
3. Уравнивание космических геодезических сетей.
4. Космические геодезические построения.
5. Понятие об уравнивании космических геодезических построений.
6. Сущность динамических задач.
7. Сущность орбитального метода.
8. Метод коротких дуг.
9. Сущность динамического метода.
10. Построение мировой геодезической системы координат.
11. Фотографические наблюдения.
12. Лазерные и доплеровские наблюдения.
13. Условия видимости спутника.
14. Длиннобазисная интерферометрия.
15. Дальномерные наблюдения Луны.
16. Альтернативные спутниковые методы.
17. Геодинамические явления.

### Образец билета ко 2-й рубежной аттестации

#### Билет №1

дисциплина Космическая геодезия и геодинамика

ИСАиД

Специальность Прикладная геодезия семестр 8

1. Сущность орбитального метода.
2. Метод коротких дуг.
3. Сущность динамического метода.

Зав. каф. «ГЗК» \_\_\_\_\_

И.Г. Гайрабеков

## **7.2 Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи космической геодезии
2. Функциональное уравнение космической геодезии
3. Системы координат
4. Преобразование координат
5. Факторы, влияющие на положение систем координат
6. Всемирное время
7. Звёздное время
8. Эфемеридное время
9. Законы движения ИСЗ
10. Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования
11. Положение спутника в пространстве
12. Основные возмущения, влияющие на движение ИСЗ
13. Влияние гравитационного поля Земли и атмосферного торможения
14. Возмущающее действие Луны и Солнца
15. Классификация методов наблюдения ИСЗ
16. Основные элементы космических геодезических сетей
17. Методы построения космических геодезических сетей
18. Уравнивание космических геодезических сетей
19. Космические геодезические построения
20. Понятие об уравнивании космических геодезических построений
21. Сущность динамических задач
22. Сущность орбитального метода
23. Метод коротких дуг
24. Сущность динамического метода
25. Построение мировой геодезической системы координат
26. Фотографические наблюдения
27. Лазерные и доплеровские наблюдения
28. Условия видимости спутника
29. Длиннобазисная интерферометрия
30. Дальномерные наблюдения Луны
31. Альтернативные спутниковые методы
32. Геодинамические явления



7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-5 Способность к определению гравитационного поля Земли и других объектов с применением космических средств и наземных средств</b>					
<p><b>Знать:</b>            Существующие методы космической геодезии; Принципы фотограмметрических, лазерных радиотехнических методов наблюдения ИСЗ; Принципы создания общеземной системы отсчёта космическими методами; Понятия о системах отсчёта, о координатно-временном обеспечении объектов посредством применения ГНСС; Понятия о методах применимых при изучении гравитационного поля и других объектов.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Лабораторная работа реферат презентация

<p><b>Уметь:</b> использовать материалы градиентометрии, альтиметрии, наземных гравиметрических комплексов для определения гравитационного поля Земли.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> методами изучение фигуры Земли, Луны и планет с использованием космических и наземных средств.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями

двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Мохнач, М. Ф. Геология. Книга 2. Геодинамика [Электронный ресурс]: учебник / М. Ф. Мохнач, Т. И. Прокофьева; под ред. А. Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — СПб: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2011. — 280 с. — 978-5-86813-290-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17904.html>
2. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. - Монография в 2-х томах. - М.: Картгеоцентр, 2005.
3. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии [Электронный ресурс]. - Монография в 2-х томах. - М.: Картгеоцентр, 2006. Режим доступа: <http://lib.ssga.ru>;
4. Баранов В.Н., Бойко вг., Краснорылов И.И., Машимов М.М., Урмаев М.С., Плахов Ю.В., Яшкин С.Н. Космическая геодезия. - М.: Недра, 1986.
5. Герасимов А. П. Спутниковые геодезические сети. – М.: Проспект, 2012..
6. Крылов В. И. Космическая геодезия. – М.: Изд-во МИИГАиК. – 2002. –
7. Луповка В.А., Луповка Т.К. Основы космической геодезии с элементами фотограмметрии. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2002.

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

10.1 WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, право на использование (код FQC-09519);

WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322);

Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная).

10.2 Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)

Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный двухместный, стулья аудиторные; оснащена системными блоками – Сервер: Деро. Модель: Storm 1480LT

Процессор: Intel® Xeon® E5-2620 v4. Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ.

Системный дисковый массив: (onboard SATA): 1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель;

дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин); тонкий клиент DEPO Sky 180. Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).

### **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

Составитель:

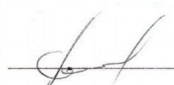
Ст. преп. каф. «Геодезия и земельный кадастр»



/Гайрабеков И.Г./

Согласовано:

Зав. каф. «ГиЗК»  
профессор, д.т.н.



/Гайрабеков И.Г./

Зав. выпускающей кафедры  
«ГиЗК», профессор, д.т.н.



/Гайрабеков И.Г./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

## Приложение

### Методические указания по освоению дисциплины «Космическая геодезия и геодинамика»

#### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Космическая геодезия и геодинамика» состоит из 10 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Космическая геодезия и геодинамика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным, докладам и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

#### **Описание последовательности действий обучающегося:**

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы) .

#### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле.

Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов,

поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Космическая геодезия и геодинамика» - это углубление и расширение знаний в области геодезии; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

*Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.*