

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.08.2026 13:09:16

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д.Миллионщикова»

Геодезия и Земельный кадастр

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры Г и ЗК

«24» 04 2026 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  И.Г.Гайрабеков

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы спутникового позиционирования

Направление

05.03.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль)

«Картография»

Год начала подготовки

2026

Квалификация

бакалавр

Составитель  Э.И. Ибрагимова
(подпись)

Грозный 2026

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основы спутникового позиционирования

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения о глобальных навигационных спутниковых системах (ГНСС)	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
2.	Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
3.	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
4.	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
5.	Наземная инфраструктура ГНСС	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
6.	Принципы функционирования наземных сетей постоянно действующих базовых станций	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
7.	Методы спутниковых наблюдений	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.
8.	Технологии позиционирования	ОПК-4, ОПК-4.1 ПК-1, ПК-1.4	Аттестационные и зачетные билеты, реферат.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	<i>Лабораторная работа</i>	Средство контроля, тесно связанное с разделами изучаемой дисциплины, позволяющее выявить полноту усвоения заданий, качество оформления работ и способностью защиты выполненной работы	Защита лабораторных работ
2.	<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой научное исследование представленный в форме презентации (в PowerPoint) и бумажного аналога.	Темы рефератов
3.	<i>1-я аттестация</i>	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованные в письменном виде	Комплект аттестационных билетов
4.	<i>2-я аттестация</i>	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованные в письменном виде	Комплект аттестационных билетов
5.	<i>Экзамен</i>	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованное в устной форме ответа на теоретический вопрос и решение предложенной практической задачи	Билеты по всем разделам дисциплины

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Общие сведения о глобальных навигационных спутниковых системах (ГНСС)	Геодезическая спутниковая аппаратура, типы, классы, антенны.
2	Общие принципы функционирования глобальных спутниковых навигационных систем	Камеральное планирование спутниковых измерений
3	Основные источники ошибок измерений и их влияние на определение координат потребителей	Полевое планирование спутниковых измерений Технология проведения полевых работ
4	Геодезическое использование глобальных спутниковых навигационных систем	Обработка спутниковых измерений геодезической сети. Погрешности спутниковых измерений
5	Наземная инфраструктура ГНСС	Преобразование координат пунктов спутниковой сети в местную (локальную) систему
6	Принципы функционирования наземных сетей постоянно действующих базовых станций	Проектирование, организация процесса наблюдений и анализ точности спутниковых сетей.
7	Методы спутниковых наблюдений	Абсолютный метод спутниковых определений координат. Относительный метод спутниковых измерений Относительный метод спутниковых измерений.
8	Технологии позиционирования	Сервисы высокоточного позиционирования

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из расчета 15 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 1 балл выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях.

Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 2-3 балла выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- 4-6 баллов выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

- 7-9 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

- 10-12 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя

- 13-14 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 15 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

Список тем рефератов+презентация:

1. Глобальная навигационная спутниковая система GALILEO. История, современное состояние, перспективы развития.
2. Глобальная навигационная спутниковая система COMPAS. История, современное состояние, перспективы развития.
3. Постоянно действующие станции наблюдений. Концепция, области применения, примеры реализации в Российской Федерации.
4. Обзор новинок рынка спутниковой геодезической аппаратуры 2005-2011 гг. Фирма Trimble Navigation
5. Обзор новинок рынка спутниковой геодезической аппаратуры 2005-2011 гг. Фирма Leica Geosystems, Topcon Positioning.
6. Роль спутниковых технологий в геодезическом производстве
7. Геоцентрические системы координат, небесные системы координат, прецессия и нутация
8. Земные геоцентрические системы координат, движение полюса Земли
9. Связь между земными системами координат, преобразование прямоугольных координат, связь геодезических координат
10. Функции времени в спутниковых технологиях, системы астрономического времени
11. Невозмущенное движение спутника
12. Элементы орбиты и законы Кеплера
13. Альманах и бортовые эфемериды спутников системы GPS
14. Влияние ионосферы на параметры наблюдений
15. Международная служба IGS
16. Многопутность, природа многопутности и простейшие модели, рассеяние сигналов и построение изображения.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для самостоятельной работы студентов

1. Спутниковые системы и технологии позиционирования: учебно-методическое пособие / С. П. Стрелков, К. Г. Кондрашин, Е. А. Константинова, З. В. Никифорова. — Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2020. — 89 с. — ISBN 978-5-93026-096-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100846>.
2. Жуковский, А. Г. Спутниковые и радиорелейные системы передачи: учебное пособие / А. Г. Жуковский. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 249 с. — ISBN 978-5-4497-1710-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122226>.
3. Фатхуллина, Л. З. Специфика позиционирования социально-экономического профиля подготовки в процессе профориентационной деятельности в техническом вузе: монография / Л. З. Фатхуллина; под редакцией С. С. Берман. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-2032-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79525>.
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, В. В. Алексеев [и др.]. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2013. — 244 с. — ISBN 978-5-8265-1178-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63850>.

Линец, Г. И. Спутниковые и радиорелейные системы передачи. Часть 1: учебное пособие / Г. И. Линец, А. В. Велигоша. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 215 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63247>

Критерии оценки:

- (15 баллов) выставляется студенту, если тема реферата полностью раскрыта, докладчик ответил на все заданные вопросы аудитории и преподавателя, а также итогом этой работы представлена статья на научную студенческую конференцию .
- (7 баллов) выставляется студенту, если тема реферата полностью раскрыта, докладчик ответил на все заданные вопросы аудитории и преподавателя.
- (4 балла) выставляется студенту, если тема была не раскрыта или содержание не совсем соответствует заявленной тематике презентации, докладчик не ответил (или частично ответил) на вопросы аудитории и преподавателя, общий фон и подача материала презентации-посредственная и не запоминающиеся.

Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Факторы, влияющие на дешифрируемость аэрокосмических снимков
1. Глобальные навигационные спутниковые системы: преимущества и недостатки использования спутниковых технологий в геодезии.
2. Подсистема аппаратуры пользователей: типы спутниковой аппаратуры, архитектура спутникового приемника, его основные блоки.
3. Виды измерений в технологиях ГНСС: псевдодальность и принцип ее измерения, уравнение псевдодальности.
4. Виды измерений в технологиях ГНСС: фаза и принцип ее измерения, уравнение фазы.
5. Источники погрешностей при спутниковых измерениях: ошибки эфемерид, модель поправки часов. Способы ослабления их влияния.
6. Опишите шкалу времени ГНСС на примере GPS.
7. Односторонний и двухсторонний способы измерения расстояний
8. Орбитальная система координат, эфемериды спутников
9. Камеральное и полевое планирование спутниковых измерений
10. Мгновенная Земная система координат
11. Спутниковый сегмент ГНСС.
12. Сегмент управления и контроля ГНСС
13. Сегмент пользователей сигналами ГНСС.
14. Ошибки спутниковых измерений.
15. Геометрия спутниковых наблюдений.

ИСАиД Направление 05.03.03 Картография и геоинформатика семестр 6

- « » 20 г. Зав. кафедрой

1. Методы позиционирования по наблюдениям ГНСС: абсолютный, дифференциальный и относительный.
2. Методы позиционирования по наблюдениям ГНСС: использование постоянно действующих станций, метод множественных опорных станций, концепция виртуальной опорной станции.
3. Проектирование геодезических сетей: составление проекта геодезической спутниковой сети.
4. Проектирование геодезических сетей: методы создания сетей (лучевой, сетевой и смешанный), их преимущества и недостатки.
5. Методика полевых спутниковых геодезических измерений: режимы статики и быстрой статики.
6. Методика полевых спутниковых геодезических измерений: режимы кинематики «Стой-Иди» и непрерывной кинематики. Способы инициализации.
7. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: общий порядок обработки и результаты промежуточных этапов.
8. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: процессор вычисления базовых линий, критерии оценки качества результатов вычислений.
9. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: уравнивание геодезической сети, критерии состоятельности уравнивания.
10. Преобразование плановых и высотных координат в спутниковых технологиях.
11. Организация спутниковых наблюдений (планирование, программа наблюдений, действие оператора на пункте).
12. Принципы построения и функционирования сетей референцных станций
13. Координатное обеспечение геодезических работ с использованием сетей референцных

14. Метод высокоточного позиционирования
15. Анализ и контроль полевых измерений
16. Определение относительного положения пунктов по четырем ИСЗ
17. Основные источники ошибок спутниковых наблюдений
18. Международная служба IGS
19. Международный формат обмена данными RINEX
20. Общеземная, локальная топоцентрическая, геоцентрические системы координат

БИЛЕТ № 1

ИСАиД Направление 05.03.03 Картография и геоинформатика семестр 6

1. Определение относительного положения пунктов по четырем ИСЗ
2. Основные источники ошибок спутниковых наблюдений
3. Международная служба IGS

« » 20 г. Зав. кафедрой

– (от 0 до 20 баллов) за каждый правильный ответ на вопрос (письменно) -максимум 10 баллов (развернутый ответ со схемами, формулами, точными пояснениями)

1. Глобальные навигационные спутниковые системы: преимущества и недостатки использования спутниковых технологий в геодезии.
2. Глобальные навигационные спутниковые системы: три сегмента системы.
3. Глобальные навигационные спутниковые системы: структура сигнала, навигационное сообщение, альманах.
4. Подсистема аппаратуры пользователей: типы спутниковой аппаратуры, архитектура спутникового приемника, его основные блоки.
5. Виды измерений в технологиях ГНСС: псевдодальность и принцип ее измерения, уравнение псевдодальности.
6. Виды измерений в технологиях ГНСС: фаза и принцип ее измерения, уравнение фазы.
7. Источники погрешностей при спутниковых измерениях: ошибки эфемерид, модель поправки часов. Способы ослабления их влияния.
8. Источники погрешностей при спутниковых измерениях: ионосферная задержка, тропосферная задержка, многопутность. Способы ослабления их влияния.

9. Методы позиционирования по наблюдениям ГНСС: абсолютный, дифференциальный и относительный.
10. Методы позиционирования по наблюдениям ГНСС: использование постоянно действующих станций, метод множественных опорных станций, концепция виртуальной опорной станции.
11. Проектирование геодезических сетей: составление проекта геодезической спутниковой сети.
12. Проектирование геодезических сетей: методы создания сетей (лучевой, сетевой и смешанный), их преимущества и недостатки.
13. Методика полевых спутниковых геодезических измерений: режимы статики и быстрой статики.
14. Методика полевых спутниковых геодезических измерений: режимы кинематики «Стой-Иди» и непрерывной кинематики. Способы инициализации.
15. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: общий порядок обработки и результаты промежуточных этапов.
16. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: процессор вычисления базовых линий, критерии оценки качества результатов вычислений.
17. Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений: уравнивание геодезической сети, критерии состоятельности уравнивания.
18. Преобразование плановых и высотных координат в спутниковых технологиях.
19. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС, GPS
20. Структура глобальных навигационных спутниковых систем
21. Основные элементы орбиты ИСЗ
22. Законы Кеплера
23. Принцип построения радиосигнала в системе GPS
24. Принцип построения приемника спутниковых сигналов
25. Принцип определения местоположения пунктов их спутниковых определений
26. Определение относительного положения пунктов по четырем ИСЗ
27. Основные источники ошибок спутниковых наблюдений
28. Международная служба IGS
29. Международный формат обмена данными RINEX
30. Общеземная, локальная топоцентрическая, геоцентрические системы координат

