

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
А.И. Колосов  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ  
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ

**Основы геодезии и картографии**

Направление подготовки:

**21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование**

**21.04.02 Землеустройство и кадастры**

Форма обучения: **заочная**

Воронеж 2026

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» и 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 21.04.02 «Землеустройство и кадастры».

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **Раздел 1. «Геодезия» [1, 2]**

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Понятие о планах и картах.
3. Масштабы и их точность.
4. Азимуты, дирекционные углы, румбы.
5. Элементы геодезических измерений.
6. Ориентирование линий.
7. Системы координат в геодезии.
8. Понятие о системе плоских прямоугольных координат системы Гаусса-Крюгера.
9. Понятие о разграфке и номенклатуре топографических карт.
10. Углы ориентирования. Связь между ними.
11. Общие сведения о линейных измерениях.
12. Метод проекций в геодезии.
13. Геодезическая съемка и ее виды.
14. Горизонтальная съемка, состав работ.
15. Сущность тахеометрической съемки.
16. Вычислительная обработка теодолитного хода.
17. Государственная высотная сеть.
18. Методы создания высотных сетей.
19. Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача.
20. Планово-высотное обоснование топографических съемок.
21. Нивелирование площади по квадратам.
22. Геометрическое нивелирование.
23. Тригонометрическое нивелирование.
24. Классификация теодолитов.
25. Отсчетные устройства теодолитов.
26. Общие сведения об оптических дальномерах. Нитяной дальномер.
27. Понятие о светодальномерах.
28. Поверка и юстировка теодолита.
29. Поверки и юстировка оптического нивелира.
30. Принципы измерения расстояний фазовым дальномером.
31. Современные геодезические приборы. Общие сведения.

32. Общие сведения об инженерных изысканиях и их виды. Геодезические работы при изысканиях сооружений линейного типа.
33. Назначение геодезических работ на различных этапах проектирования, строительства и эксплуатации.
34. Способы выноса проекта в натуру.

## **Раздел 2. «Теория математической обработки измерений» [1]**

1. Задачи теории ошибок измерений. Виды ошибок.
2. Понятие о средней квадратической, предельной и относительной ошибках.
3. Обработка ряда неравноточных измерений.
4. Обработка ряда равноточных измерений.
5. Свойства случайных погрешностей.
6. Вес измерений.
7. Прямая и обратная задача теории погрешностей измерений.
8. Принцип равных влияний.
9. Принцип наименьших квадратов.
10. Уравнивание типовых фигур.

## **Раздел 3. «Дистанционное зондирование и фотограмметрия» [6]**

1. Предмет и задачи фотограмметрии.
2. Дистанционное зондирование. Общие сведения.
3. Прямая фотограмметрическая засечка.
4. Условные уравнения и элементы взаимного ориентирования снимков.
5. Определение элементов взаимного ориентирования.
6. Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели.
7. Определение элементов внешнего ориентирования модели по опорным точкам.
8. Определение элементов внешнего ориентирования стереопары.
9. Назначение и классификация методов пространственной фототриангуляции.
10. Фототриангуляция.

## **Раздел 4. «Высшая геодезия» [1-4]**

1. Основные системы координат, применяемые в высшей геодезии. Понятие о геодезических и астрономических координатах и азимутах.
2. Классификация геодезических сетей, точность построения и плотность Пунктов.
3. Методы построения плановых геодезических сетей. Схемы и программы построения существующих опорных геодезических сетей.

4. Совершенствование системы геодезического обеспечения в условиях перехода на спутниковые методы координатных определений.
5. Требования к закреплению пунктов городских геодезических сетей.
6. Основные принципы построения спутниковых городских геодезических Сетей.
7. Методы и способы проведения наблюдений на пунктах спутниковой сети
8. Обработка и уравнивание городских геодезических сетей. Составление каталогов координат пунктов.
9. Передача геоцентрических координат и линий каркасной сети для включения в государственную геодезическую сеть.

#### **Раздел 4. «Спутниковые системы и технологии позиционирования» [8]**

1. Общее понятие спутниковых систем. Отрасли применения.
2. История развития спутниковых систем.
3. Системы спутниковой навигации, используемые в мире.
4. ГНСС GPS.
5. ГНСС ГЛОНАСС
6. Преимущества использования спутниковых систем в геодезии.
7. Недостатки в использовании спутниковых систем.
8. Влияние внешней среды на точность спутниковых измерений.
9. Основные элементы спутниковой системы навигации.
10. Принцип использования систем спутниковой навигации.
11. Системы координат спутниковых систем и их преобразование.
12. Основные источники ошибок координатных наблюдений.
13. Общие принципы определения местоположения в ГНСС.
14. Основные методы геодезической съемки с использованием спутниковой аппаратуры.
15. Системы отсчета.
16. Методы и режимы спутниковых измерений.
17. Абсолютный метод спутниковых измерений
18. Дифференциальный метод спутниковых измерений
19. Относительный метод спутниковых измерений
20. Система координат ПЗ-90 и фундаментальные геодезические постоянные, определенные в соответствии с этой системой. История создания системы ПЗ-90 и методы её создания.
21. Система координат WGS-84 и фундаментальные геодезические постоянные, связанные с ней. Позднейшие реализации системы WGS-84.
22. Система ITRF.

#### **Раздел 5. «Космическая геодезия» [6, 7]**

1. Фундаментальное уравнение космической геодезии.
2. Понятие о геометрическом методе космической геодезии.
3. Понятие о динамическом методе космической геодезии.
4. Классификация координатных систем.
5. Общие принципы преобразования прямоугольных координат.
6. Равноденственные средние и истинные координаты.
7. Гринвичские мгновенные и средние координаты.
8. Геодезическая система координат.
9. Реализация инерциальной системы координат методами фундаментальной астрометрии.
10. Прецессия и учет ее влияния.
11. Нутация и учет ее влияния.
12. Эффект движения полюсов и учет его влияния.
13. Системы измерения времени.
14. Переход от фундаментальной системы координат эпохи ТО к средней гринвичской системе координат.
15. Связь референцной геодезической системы координат с общеземной системой координат.
16. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения ИСЗ.
17. Элементы орбиты ИСЗ.

## II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

*знать:*

- теорию фигуры Земли;
- нормативно-методическую основу инженерно-геодезических работ при изысканиях;
- способы выверки и выноса в натуру различных элементов конструкций механизмов, зданий и сооружений;
- методики получения наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и уметь их применять при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования для создания карт различного назначения и плановой основы при освоении территорий;
- методы уравнивания геодезических измерений, составления рядов случайных чисел и их проверки на соответствие нормальному закону распределения для применения на практике методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений;

– полный цикл геодезических работ и быть готовым к разработке планов, установлению порядка выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ

– методы цифровой обработки топографо-геодезических материалов и быть готовым выполнять сбор, анализ и использование топографо-геодезических и картографических материалов и ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования;

– специфику работы и спецификацию существующих геодезических приборов и систем для выполнения инженерно-геодезических работ;

– способы площадного нивелирования, теодолитной или тахеометрической съемки и обладать методиками выноса проекта в натуру;

– теорию спутниковых измерений.

*уметь:*

– самостоятельно использовать знания при решении различных геодезических задач;

– решать геодезические задачи, слагающие специализированные инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов;

– выполнять работы по инженерно-геодезическому обеспечению городского хозяйства;

– выбирать приборы и средства производства инженерно-геодезических работ для разработки технологий инженерно-технических изысканий при проектировании, строительстве и монтаже инженерных сооружений;

– применять современные технологии при изучении природных ресурсов методами геодезии и дистанционного зондирования для создания карт различного назначения и плановой основы при освоении территорий;

– планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при изучении природных ресурсов для эффективного строительства инженерных сооружений;

– применять методики решения инженерно-геодезических задач при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений и обладать навыками разработки алгоритмов и программ, автоматизирующих процесс принятия решений;

– работать с нормативными документами и быть способным реализовать методы организации и проведения метрологической аттестации геодезических приборов и систем;

– применять современные средства по созданию трехмерных моделей физической поверхности Земли, зданий и инженерных сооружений.

*владеть:*

– топографо-геодезическими приборами и способами создания карт и планов для обеспечения единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности.

– методами линейно-угловых, площадных измерений с применением электронных тахеометров, лазерно-сканирующих систем и спутникового определения координат для создания, развития и реконструкции с использованием современных программных средств (ПК «Кредо», Автокад и др.), государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения.

– современными программными продуктами по дешифрованию видеоинформации, полученную воздушным, космическим и наземным способами. Используя фотограмметрические методы создавать цифровые модели местности, а также топографические и тематические карты.

– методами проведения полевых испытаний новых геодезических, астрономических и гравиметрических приборов.

–

### III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).

### IV. Примеры тестовых заданий

#### Задания категории А

**1. Геодезической широтой точки на земном шаре называется угол, образованный:**

- 1) плоскостью экватора;
- 2) нормалью к поверхности эллипсоида и плоскостью экватора;
- 3) плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки;
- 4) нормалью к поверхности эллипсоида и его осью вращения Земли.

**2. Сущность прямой геодезической задачи состоит в следующем:**

- 1) по известным координатам двух точек найти горизонтальное проложение стороны и ее дирекционный угол;
- 2) по известным координатам точки, дирекционному углу стороны и ее горизонтальному проложению определить координаты второй точки;
- 3) определить приращения координат;
- 4) по известным координатам двух точек найти азимут.

...

...

### Задания категории В

**1. По какой формуле определяется средняя квадратическая погрешность для ряда равноточных измерений?** ( $\Delta_i$  – истинные погрешности измерений;  $n$  – число измерений).

.

$$1) m = \frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \dots + \Delta_n^2}{n}.$$

$$2) m^2 = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}.$$

$$3) m = \sqrt{\frac{[\Delta^2]}{n}}.$$

$$4) m = \frac{[\Delta^2]}{n}.$$

**2. Каким образом вычисляется отсчёт « b », соответствующий проектной отметке дна котлована  $H_{пр}$ ?**

1)  $b = \text{Нисх.рп.} + a$ , где  $a$  - отсчёт по рейке, установленной на исходном репере.;

2)  $b = \text{Нисх.рп.} - H_{пр}$ .;

**3)  $b = \text{ГИ} - H_{пр}$ , где ГИ – горизонт инструмента.**

4)  $b = \text{Нисх.рп} + a - c$ , где  $a$  - отсчёт по рейке, установленной на исходном репере;  $c$  – глубина котлована

...

...

### V. Рекомендуемая литература

1. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2013. — 544 с. — 978-5-8291-1321-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60128.html>

2. Акиньшин С.И. Геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций/ Акиньшин С.И.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный

ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ НАПРАВЛЕНИЯ 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» 21.04.04 "Землеустройство и кадастры"

архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22652>.

3. Яковлев Н. В. Высшая геодезия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Яковлев Н. В.— М.: Недра,. 1989.—445 с. — Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-yakovlev-nvvysshaya-geodeziya-uchebnik-dlya-vuzovmnedra1989.pdf>

4. Афонин К.Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / К.Ф. Афонин. — Новосибирск: СГГА,. 2011. — 56 с. Режим доступа: <http://lib.ssga.ru/fulltext/УМК/120100%20БГ/8%20семестр/Системы%20координат/120100%20Конспекты%20лекций%20СК%202011.pdf>

5. Крылов В.И. Космическая геодезия. - М.: УПП «Репрография», МИИГ АиК, 2002.

6. Луповка В.А., Луповка Т.к. Основы космической геодезии с элементами фотограмметрии. - М.: МИИГ АиК, 2002.

7. 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.

8. Конспект лекций по дисциплине основы спутникового позиционирования. [Электронный ресурс]: <http://lib.ssga.ru/fulltext/УМК/.pdf>