

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ
(ФГБОУ ВО ГУЗ)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ФГБОУ ВО ГУЗ

Д.А. Лавров

« 24 » 2025 г.

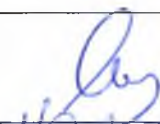
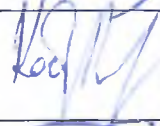
**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
1.6.22 ГЕОДЕЗИЯ**

Направление исследований (специализация):

Москва, 2025

РАЗРАБОТЧИКИ:

ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подпись, дата
Баранов Владимир Николаевич	д.т.н., проф.	профессор кафедры геодезии и геоинформатики	 01.12.25
Костеша Владимир Александрович	к.т.н., доц.	и.о. заведующего кафедрой геодезии и геоинформатики	 01.12.25
Шукина Екатерина Александровна	к.т.н.	доцент кафедры геодезии и геоинформатики	 01.12.25

СОГЛАСОВАНО:

Директор НМО ПиАНК
д.э.н., профессор



/А.А. Мурашева/

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания (далее – экзамен) в аспирантуру по научной специальности **1.6.22. Геодезия** разработана с учетом программ общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, включенных в учебные планы подготовки специалистов и магистров.

Содержание программы соответствует Федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (далее – ФГОС ВО) по указанным направлениям подготовки специалистов и магистров.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности 1.6.22. Геодезия, разработана в соответствии с федеральным государственным требованиями (далее – ФГТ).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Целью вступительного испытания в аспирантуру является оценка базовых знаний, поступающих в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности по научной специальности и специализации 1.6.22. Геодезия для последующего зачисления на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на конкурсной основе.

Задачей вступительного испытания по научной специальности является выявление у поступающего в аспирантуру способностей к аналитической и научно-исследовательской деятельности.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в Университете на уровнях образования: специалист, магистр.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания по научной специальности 1.6.22. Геодезия проводятся в устно-письменной форме на основе билетов и собеседования по

теме реферата, представленного по тематике научной специальности (специализации).

Письменная форма испытания состоит из двух частей: первая часть - предварительная подготовка ответов по билету в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса: вопрос по прикладной геодезии; вопрос по теории и практике математической обработки результатов геодезических измерений. Подготовка к ответу по билету составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента получения билета.

После ответов на вопросы билета абитуриент отвечает на дополнительные вопросы членов комиссии по вопросам билета.

Собеседование включает вопросы по теме реферата в соответствии с направлением научной специальности.

Продолжительность ответа по вступительному испытанию составляет 10-30 минут.

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент по итогам вступительных испытаний:

1. Портфолио 40 баллов.
2. Ответы на вопросы экзаменационного билета – 40 баллов.
3. Собеседование по реферату – 20 баллов.

Общее максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 30 баллов.

Получившие на вступительном испытании менее 30 баллов выбывают из конкурса.

Формат проведения вступительного испытания: очное и (или) с использованием дистанционных технологий.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана руководителями подготовки по научной специальности **1.6.22. Геодезия**, реализующая основные образовательные программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с требованиями ФГТ.

4.1 Прикладная геодезия

4.1.1 Координатно-временные системы, используемые в геодезии.

Глобальные системы координат. Системы координат, применяемые в ГНСС. Геодезические (референсные) системы координат. Установление связи между различными системами координат. Эллипсоидальные и прямоугольные системы координат в геодезии, связь между ними. Системы измерения времени в астрономии и геодезии. Системы астрономического времени. Шкалы времени. Земное динамическое время. Использование в геодезии плоских систем координат. Системы координат проекции Гаусса-Крюгера. Местные системы координат. Международные системы координат. Государственная система координат РФ. Опорные межевые сети. Геодезическая разбивочная основа. Методы создания геодезических сетей специального назначения. Нивелирные сети. Гравиметрическая сеть.

4.1.2 *Инженерно-геодезические изыскания.* Инженерно-геодезические опорные и разбивочные сети. Методы построения и уравнивания. Разбивочные работы. Исполнительные съемки. Геодезические наблюдения за деформациями инженерных сооружений и земной поверхности. Периодичность наблюдений за деформациями инженерных сооружений. Створные измерения, особенности их использования в инженерно-геодезических работах. Геоработы при строительстве и реконструкции транспортных сооружений. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений. Геоработы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Геоработы при строительстве гражданских зданий и промышленных сооружений. Геоработы при изыскании строительства дорог и мостов. Геоработы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений.

4.1.3 *Геоработы в землеустройстве и кадастре.* Межевание земельных участков. Требования к точности геодезических работ при межевании земель и ведении кадастра. Геодезические методы, применяемые при ведении кадастра. Методы определения площадей. Применение БАС в землеустроительной и кадастровой деятельности. Планирование полета БПЛА. Ортофотоплан. Цифровая модель местности. ГИС. Дистанционное зондирование Земли.

4.1.4 *Высокоточные геодезические работы и спутниковые методы.* ГНСС. Абсолютные и относительные методы спутниковых определений. Высокоточные спутниковые определения. Исходные даты. Ускорение силы тяжести. Роль геодезической гравиметрии. Геоид и квазигеоид. Модели гравитационного поля Земли. Схема и программа построения Государственной нивелирной сети РФ. Методы выполнения геометрического нивелирования. Системы высот в геодезии. Геодезическая, нормальная высоты, связь между

ними. Системы нивелирных высот. Ортометрическая и нормальная нивелирные высоты. Методы определения уклонения отвесных линий. Роль гравиметрических данных при определении уклонения отвеса. Определение аномалии высоты. Астрономическое нивелирование. Метод косвенной интерполяции, применяемый для определения уклонения отвеса и аномалии высот. Движение земных полюсов. Служба вращения Земли. Особенности использования спутниковых систем в прикладной геодезии.

4.1.5. Современные геодезические методы и технологии. Устройство, принцип работы и точностные характеристики электронных тахеометров. Устройство, принцип работы и точностные характеристики цифровых нивелиров. Устройство, принцип работы и точностные характеристики лазерных сканеров. Устройство, принцип работы спутникового оборудования и дополнительные функции (лазерный дальномер, стереофотограмметрический модуль). Устройство, принцип работы и точностные характеристики SLAM-систем. Устройство, принцип БАС.

4.2 Теория и практика математической обработки результатов геодезических измерений

4.2.1 Теория погрешностей. Оценка точности результатов измерений. Понятие точности. Погрешность. Случайная и систематическая погрешность. Оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения. Средняя квадратическая погрешность и средняя квадратическая ошибка. Нормальный закон распределения. Проверка на нормальность распределения выборки. Обработка ряда многократных равноточных измерений при наличии и отсутствии эталонного значения. Неравноточные измерения. Вес, способы назначения веса. Обработка ряда многократных неравноточных измерений. Оценка точности функции измеренных величин. Доверительное оценивание параметров. Предельная и максимально допустимая погрешность измерений. Предрасчет точности геодезических построений.

4.2.2 Метод наименьших квадратов. Принцип метода наименьших квадратов. Коррелятный способ уравнивания по МНК. Виды условных уравнений связи. Оценка точности уравнивания коррелятным способом. Параметрический способ уравнивания по МНК. Составление параметрических уравнений связи. Переход к уравнению поправок. Оценка точности уравнивания параметрическим способом. Аппроксимация по МНК.

4.2.3 Моделирование в геодезии. Цифровые модели местности. Установление зависимостей между результатами измерений. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Аппроксимация по МНК. Фильтрация.

5 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРОГРАММЕ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.6.22. ГЕОДЕЗИЯ

5.1 Геодезическое обеспечение землеустройства, кадастра, градостроительства и сельского хозяйства

1. Системы координат, применяемые в ГНСС.
2. Геодезические (референсные) системы координат. Установление связи между различными системами координат.
3. Эллипсоидальные и прямоугольные системы координат в геодезии, связь между ними.
4. Международные системы координат. Государственная система координат РФ.
5. Инженерно-геодезические опорные и разбивочные сети. Методы построения и уравнивания.
6. Разбивочные работы. Исполнительные съемки.
7. Особенности использования спутниковых систем в прикладной геодезии.
8. Геодезические наблюдения за деформациями инженерных сооружений и земной поверхности. Периодичность наблюдений за деформациями инженерных сооружений.
9. Створные измерения, особенности их использования в инженерно-геодезических работах.
10. Геоработы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.
11. Геоработы при строительстве гражданских зданий и промышленных сооружений.
12. Геоработы при изыскании строительства дорог и мостов.
13. Геоработы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений.
14. Межевание земельных участков. Требования к точности геодезических работ при межевании земель и ведении кадастра.
15. Геодезические методы, применяемые при ведении кадастра. Методы определения площадей.
16. Применение БАС в землеустроительной и кадастровой деятельности. Планирование полета БПЛА.
17. Ортофотоплан. Цифровая модель местности. ГИС.
18. ГНСС. Абсолютные и относительные методы спутниковых

определений. Высокоточные спутниковые определения. Исходные даты.

19. Ускорение силы тяжести. Роль геодезической гравиметрии.
20. Геоид и квазигеоид. Модели гравитационного поля Земли.
21. Схема и программа построения Государственной нивелирной сети РФ. Методы выполнения геометрического нивелирования.
22. Системы высот в геодезии. Геодезическая, нормальная высоты, связь между ними. Системы нивелирных высот. Ортометрическая и нормальная нивелирные высоты.
23. Определение аномалии высоты. Астрономическое нивелирование. Метод косвенной интерполяции, применяемый для определения уклонения отвеса и аномалии высот.
24. Движение земных полюсов. Служба вращения Земли.
25. Устройство, принцип работы и точностные характеристики электронных тахеометров.
26. Устройство, принцип работы и точностные характеристики цифровых нивелиров.
27. Устройство, принцип работы и точностные характеристики лазерных сканеров.
28. Устройство, принцип работы спутникового оборудования и дополнительные функции (лазерный дальномер, стереофотограмметрический модуль).
29. Устройство, принцип работы и точностные характеристики SLAM-систем.
30. Устройство, принцип БАС.

5.2 Теория и практика математической обработки результатов геодезических измерений

1. Оценка точности результатов измерений. Понятие точности.
2. Погрешность. Случайная и систематическая погрешность.
3. Оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения.
4. Средняя квадратическая погрешность и средняя квадратическая ошибка.
5. Нормальный закон распределения.
6. Проверка на нормальность распределения выборки.
7. Обработка ряда многократных равноточных измерений при наличии и отсутствии эталонного значения.
8. Неравноточные измерения. Вес, способы назначения веса.

9. Обработка ряда многократных неравноточных измерений.
10. Оценка точности функции измеренных величин.
11. Доверительное оценивание параметров.
12. Предельная и максимально допустимая погрешность измерений.
13. Предрасчет точности геодезических построений.
14. Принцип метода наименьших квадратов.
15. Коррелятный способ уравнивания по МНК.
16. Виды условных уравнений связи.
17. Оценка точности уравнивания коррелятным способом.
18. Параметрический способ уравнивания по МНК.
19. Составление параметрических уравнений связи.
20. Переход к уравнению поправок.
21. Оценка точности уравнивания параметрическим способом.
22. Аппроксимация по МНК.
23. Моделирование в геодезии.
24. Цифровые модели местности.
25. Установление зависимостей между результатами измерений.
26. Корреляционный анализ.
27. Регрессионный анализ.
28. Аппроксимация по МНК.
29. Фильтрация.
30. Оценка точности результатов моделирования.

6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Вступительные испытания оценивают знания навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры **1.6.22. Геодезия.**

Вступительные испытания по специальной дисциплине оценивают знания в области соответствующей научной специальности, навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры **1.6.22. Геодезия.**

6.1 Структура вступительного испытания

Вступительное испытание на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре состоит из двух частей:

- 1) оценка индивидуальных достижений (конкурс портфолио);

2) собеседование (вопросы разделены по блокам, каждый из которых соответствует научной специальности будущей научно-исследовательской работы (диссертации) абитуриента) и реферат по тематике научной специальности (специализации).

Специальность – 100 баллов

№	Разделы экзамена по специальности	Элементы оценивания	Баллов за каждый элемент (макс.)	Баллов за каждый раздел (макс.)
1	1. Портфолио	1.1 Резюме	20	40
		1.2 Индивидуальные достижения (публикации, патенты, свидетельства за последние 5 лет на момент поступления) при наличии	20	
2	2. Собеседование (билеты и реферат)	2.1 Вопрос по специальности	20	60
		2.2 Вопрос по специальности	20	
		2.3 Реферат по тематике научной специальности (специализации)	20	

6.2 Критерии оценивания

Критерии оценки резюме:

Критерии оценки	Количество баллов (макс и мин. балл)
В полной мере выявлена способность к академической работе; установлен достаточный опыт участия в научных проектах и мероприятиях; планируемая тематика соответствует заявленной научной специальности, связанное выражение мыслей	20 -15
Присутствуют незначительные замечания относительно способности к академической работе; имеются отдельные замечания при оценке участия в научных проектах и мероприятиях; планируемая тематика соответствует заявленной научной специальности, связанное выражение мыслей	14-10
Присутствуют значительные замечания относительно способности к академической работе; имеются замечания при оценке участия в научных проектах и мероприятиях; планируемая тематика не в полной мере соответствует заявленной научной специальности, недостаточно связанное выражение мыслей	9-4
Не выявлена способность к академической работе; не установлен достаточный опыт участия в научных проектах и мероприятиях; планируемая тематика не соответствует заявленной научной специальности, бессвязное выражение мыслей	3-0

Критерии оценки индивидуальных достижений (публикации):

Критерии оценки	Количество баллов (макс балл)
Научные публикации по заявленной специальности: (оценивается одна публикация в зависимости от ее принадлежности к той или иной специальности, баллы за публикации, ориентированные на разные специальности - не суммируются), из них:	Всего 20
- наличие опубликованной статьи в изданиях, включенных в «Белый список» (БС) (не более 4-х соавторов, включая поступающего) первого и второго уровней; <i>представляется в количестве не менее одной и не более трех статей</i>	5
- наличие опубликованной статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (не более 4-х соавторов, включая поступающего). Статьи, опубликованные в изданиях, входивших на дату их публикации в перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК, приравниваются к публикациям в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов ВАК; <i>представляется в количестве не менее одной и не более трех статей</i>	3
- наличие статьи в научных журналах, включенных в «Белый список» (БС) и (или) перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, на дату их публикации, выполненных единолично ; <i>представляется в количестве не менее одной и не более трех статей</i>	6
- наличие публикаций, включающих в себя исключительно тезисы докладов, главы в сборниках трудов конференций, препринты, статьи в научных журналах, размещенных в elibrary.ru и выполненных единолично ; <i>представляется в количестве не менее одной и не более трех статей</i>	1
- патенты и свидетельства по научной специальности: свидетельства на программы для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем; патент на промышленный образец; патент на полезную модель; патент на изобретение	5

Критерии оценки собеседования по билету:

Критерии оценки	Количество баллов (мин. – макс. балл)
Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний, продемонстрированы знания рассматриваемой научной проблематики и терминологии, актуальных проблем в области научной специальности, существующей научной доктрины.	15-20
Ответ полный, логичный, конкретный, присутствуют незначительные замечания в отношении знания рассматриваемой проблематики и терминологии, абитуриент имеет общее представление об актуальных проблемах в области научной	10-14

Критерии оценки	Количество баллов (мин. – макс. балл)
специальности, знаком с существующей научной доктриной, однако знания имеют отдельные пробелы.	
Ответ неполный, отсутствует логичность повествования, допущены существенные фактологические ошибки, знания об актуальных проблемах в области научной специальности носят фрагментарный характер	4-9
Ответ на поставленный вопрос не дан, либо представляет отрывочные знания, содержит грубые ошибки, отсутствуют знания проблематики в области научной специальности	0-3

7 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Рекомендуемая литература:

1. Юнусов, А. Г. Геодезия: учебник для студентов высших учебных заведений / А. Г. Юнусов, А. А. Беликов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Абрис, 2022. — 495 с. : ил., табл. — ISBN 978-5-00193-682-7.
2. Голубев, В. В. Теория математической обработки геодезических измерений: учебник для вузов / В. В. Голубев, А. И. Карпушин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство МИИГАиК, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-00156-123-4.
3. Антонович, К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: в 2 т. Т. 1 / К. М. Антонович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФГБУ "ЦНИИГАиК", 2020. — 488 с. : ил. — ISBN 978-5-00150-145-2.
4. Антонович, К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: в 2 т. Т. 2 / К. М. Антонович. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФГБУ "ЦНИИГАиК", 2020. — 472 с. : ил. — ISBN 978-5-00150-146-9..
5. Перфилов, В. Е. Инженерная геодезия: учебник для вузов / В. Е. Перфилов, В. И. Новак, Л. С. Гордеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Абрис, 2019. — 527 с. — ISBN 978-5-00193-123-5.
6. Чекалин, С. И. Геодезическое обеспетельство строительства: учебное пособие для вузов / С. И. Чекалин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 287 с. — (Высшее образование: Магистратура). — ISBN 978-5-16-013456-7.
7. Жарков, В. А. Современные технологии геодезических работ: учебное пособие / В. А. Жарков. — Омск : Издательство Омского ГАУ, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-89764-789-0.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте eLIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале eLIBRARY.RU.

2. Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант». Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.

Сетевые ресурсы свободного доступа

3. КиберЛенинка (Научная электронная библиотека). Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств для публикации результатов диссертационных исследований. Адрес: <http://www.cyberleninka.ru/>