МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра геодезии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРИБОРОВ И ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ «Б1.В.03.ДВ.01.02 МЕТРОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Геодезии, к.н., доцент Найденко В. Н.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений

ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении

Знать:

ПК-5.1/Зн4 Устройство геодезических инструментов

Уметь:

ПК-5.1/Ум6 Выполнять основные полевые поверки геодезических инструментов, определять цену деления уровней, исследовать работу компенсатора, вести журнал поверок

Владеть:

ПК-5.1/Нв5 Навыками тестирования приборов на контрольном базисе, выявления несоответствия заявленным характеристикам и оформления актов о непригодности

ПК-5.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений

Знать:

ПК-5.2/Зн5 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

Уметь:

ПК-5.2/Ум6 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений

Владеть:

ПК-5.2/Нв4 Навыками проведения входного контроля новых поступивших приборов (внешний осмотр, опробование, проверка юстировки)

ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.3/Зн6 Критерии оценки пригодности приборов для выполнения конкретных видов работ, графики поверок и ремонтов, требования к условиям хранения инструментов

Уметь:

ПК-5.3/Ум7 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений

Владеть:

ПК-5.3/Нв7 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности

ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений

Знать:

ПК-5.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

Уметь:

ПК-5.4/Ум5 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений

Владеть:

ПК-5.4/Нв5 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений

ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации

Знать:

ПК-5.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ

Уметь:

ПК-5.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС

Владеть:

ПК-5.5/Нв2 Навыками эксплуатации и исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъемочного оборудования.

ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации

Знать:

ПК-5.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

Уметь:

ПК-5.6/Ум4 Проверять правильность применения методов измерений при полевых работах, соответствие используемой методики требуемой точности

Владеть:

ПК-5.6/Нв5 Навыками проверки полевых журналов на предмет соблюдения требований к форме записи, допустимых расхождений и методов контроля

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-5 Способен организовывать метрологическое обеспечение подразделений	Повышенный	ИДК ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн4 Устройство геодезических инструментов Уметь: ПК-5.1/Ум6 Выполнять основные полевые поверки геодезических инструментов, определять цену деления уровней, исследовать работу компенсатора, вести журнал поверок Владеть: ПК-5.1/Нв5 Навыками тестирования приборов на контрольном базисе, выявления несоответствия заявленным характеристикам и оформления актов о непригодности ИДК ПК-5.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн5 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

			Уметь: ПК-5.2/Ум6 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений Владеть: ПК-5.2/Нв4 Навыками проведения входного контроля новых поступивших приборов (внешний осмотр, опробование, проверка юстировки) ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн6 Критерии оценки пригодности приборов для выполнения конкретных видов работ, графики поверок и ремонтов, требования к условиям хранения инструментов Уметь: ПК-5.3/Ум7 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений Владеть: ПК-5.3/Нв7 Навыками калибровки, поверки, оценки погрешности ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ Уметь: ПК-5.4/Ум5 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений Владеть: ПК-5.4/Нв5 Навыками проведения поверки (регулировки) средств измерений ИДК ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ Уметь: ПК-5.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС Владеть: ПК-5.5/Нв2 Навыками эксплуатации и исследования новых геодезических, астрономических, гравиметрических, фотограмметрических приборов, инструментов и систем, аэрофотосъемочного оборудования.

		ИДК ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений Уметь: ПК-5.6/Ум4 Проверять правильность применения методов измерений при полевых работах, соответствие используемой методики требуемой точности Владеть: ПК-5.6/Нв5 Навыками проверки полевых журналов на предмет соблюдения требований к форме записи, допустимых расхождений и методов контроля
	Базовый	ИДК ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн4 Устройство геодезических инструментов Уметь: ПК-5.1/Ум6 Выполнять основные полевые поверки геодезических инструментов, определять цену деления уровней, исследовать работу компенсатора, вести журнал поверок ИДК ПК-5.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн5 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения Уметь: ПК-5.2/Ум6 Проводить метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн6 Критерии оценки пригодности приборов для выполнения конкретных видов работ, графики поверок и ремонтов, требования к условиям хранения инструментов Уметь: ПК-5.3/Ум7 Проводить контроль поверочного оборудования и средств измерений

		ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ Уметь: ПК-5.4/Ум5 Выбирать методы и средства поверки (регулировки) средств измерений ИДК ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ Уметь: ПК-5.5/Ум3 Выполнять поверки и юстировки геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъёмочного оборудования и ГНСС ИДК ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений Уметь: ПК-5.6/Ум4 Проверять правильность применения методов измерений при полевых работах, соответствие используемой методики требуемой точности
	Пороговый	ИДК ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении Знать: ПК-5.1/Зн4 Устройство геодезических инструментов ИДК ПК-5.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений Знать: ПК-5.2/Зн5 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения

		ИДК ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.3/Зн6 Критерии оценки пригодности приборов для выполнения конкретных видов работ, графики поверок и ремонтов, требования к условиям хранения инструментов ИДК ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений Знать: ПК-5.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ ИДК ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации Знать: ПК-5.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ ИДК ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации Знать: ПК-5.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-5.1 Организовывает работы по поверке (калибровке) средств измерений в подразделении ПК-5.1/Зн4 Устройство геодезических инструментов ПК-5.2 Организовывает работы по обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений ПК-5.2/Зн5 Существующие правила и нормы обеспечения единства измерения ПК-5.3 Анализирует состояние метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации ПК-5.3/Зн6 Критерии оценки пригодности приборов для выполнения конкретных видов работ, графики поверок и ремонтов, требования к условиям хранения инструментов ПК-5.4 Готовит подразделения метрологической службы организации к прохождению аккредитации в области обеспечения единства измерений ПК-5.4/Зн2 Методы и организации поверочных работ

	ПК-5.5 Организовывает рабочие места в подразделении метрологической службы организации ПК-5.5/Зн3 Принципы организации поверочных работ ПК-5.6 Организовывает работы по метрологической экспертизе технической документации ПК-5.6/Зн2 Устройство геодезических инструментов и методы выполнения геодезических измерений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Метрология	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6	Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 5 семестр.

Зачёт проводится в виде опроса согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Задаётся 1-3 вопроса. Положительная оценка выставляется, если возможно зачесть ответ на один из вопросов. На усмотрение преподавателя зачёт также может проводиться в виде тестирования согласно выдаваемому заранее списку вопросов для подготовки к зачёту и работам, выполнявшимся в рамках текущего контроля. Положительная оценка в таком случае выставляется при определении системой более 40% правильных ответов. При проведении оценивания в ходе промежуточной аттестации преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Метрология

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Тема 1.1. Сущность, цели и задачи геодезической метрологии

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение понятию «геодезическая метрология». В чем заключается главная цель этой дисциплины в контексте производства топографо-геодезических работ?

2. Назовите основные исторические этапы развития методов и средств геодезических измерений. С каким историческим событием или личностью можно связать появление первых эталонов длины?

3. Перечислите ключевые особенности метрологического обеспечения топографо-геодезических работ, отличающие его от метрологии в других отраслях промышленности (например, в машиностроении).

Тема 1.2. Нормативно-техническая и правовая документации

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Какие основные документы составляют нормативно-правовую базу по обеспечению единства измерений в Российской Федерации? (Упомяните Федеральный закон и главные подзаконные акты).

2. Расшифруйте аббревиатуру ГКИНП и объясните, какие аспекты геодезического производства регламентируют документы этой системы.

3. Что такое сертификация средств измерений? Какие виды сертификации вы знаете, и в чем состоит ее основная задача для геодезического прибора?

Тема 1.3. Основы теории геодезической метрологии

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные и производные физические единицы системы СИ, применяемые в геодезии (линейные и угловые величины). Как они связаны между собой?

2. Что понимается под «инструментальной погрешностью» геодезического прибора? Приведите классификацию инструментальных погрешностей по характеру их проявления.

3. Дайте определение понятию «надежность средства измерения». Какими показателями (критериями) оценивается надежность геодезического оборудования?

Тема 1.4. Поверочные схемы для геодезических приборов

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение «поверочной схеме». Для чего она необходима в практике метрологического обеспечения?

2. Какие Государственные поверочные схемы являются основополагающими для передачи размера единиц в области линейных и угловых измерений, используемых в геодезии?

3. Чем локальная поверочная схема отличается от государственной? В каком случае разрабатывается локальная схема на предприятии?

Тема 1.5. Эталоны и средства поверки

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные виды эталонов, используемых для поверки геодезических приборов. Какой эталон является первичным для единицы длины «метр»?

2. Что такое геодезический базис (полигон)? Каково его назначение и какое основное требование предъявляется к его конструкции и местоположению?

3. Объясните принцип работы коллиматора и автоколлиматора. Для определения каких метрологических характеристик теодолитов они применяются?

Тема 1.6. Методы геодезических измерений

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные методы геодезических измерений (например, по способу получения результата). Дайте краткую характеристику каждому методу.

2. В чем заключается принцип измерения горизонтального угла «способом приемов»? Какие источники погрешностей характерны для этого метода?

3. Какие требования предъявляются к содержанию методики метрологической аттестаки геодезического прибора? Какие разделы она должна обязательно включать?

Тема 1.7. Методы определения метрологических характеристик геодезических инструментов

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Опишите порядок определения цены деления уровня (нивелира или теодолита). Какое вспомогательное оборудование для этого необходимо?

2. Каким методом (или методами) можно определить среднюю квадратическую ошибку измерения превышения на станции для нивелира? Какие условия должны соблюдаться при проведении такого исследования?

3. Что представляет собой автоматизированное рабочее место (АРМ) для поверки геодезических приборов? Какие преимущества дает автоматизация при определении погрешностей, например, диаметров лимбов?

Тема 1.8. Организация работ по метрологическому контролю

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные виды метрологического контроля (надзора), проводимые в отношении геодезической техники. Кто имеет право осуществлять государственный метрологический надзор?

2. Что такое межповерочный интервал? Какие факторы учитываются при его назначении и корректировке для конкретного типа геодезического прибора?

3. С какой целью в организации, эксплуатирующей геодезическое оборудование, разрабатывается «Руководство по качеству»? Какое место в нем занимают вопросы метрологического обеспечения?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.6

Вопросы/Задания:

1. Законодательные основы метрологии закрепляет ..... Российской Федерации. Укажите пропущенное слово!

2. Как расшифровывается «ГКИНП»?

1. Геодезические Картографические инструкции нормы и правила
2. Геодезические Картографические измерения нормы и положения
3. Геодезические Кадастровые исследования нормы и постановления
4. ни один вариант ответа не верен

3. Какова единица измерений длин в системе СИ?

1. Миллиметр
2. Метр
3. Фунт
4. Дюйм

4. На какие типы делятся светодальномеры по методам измерения времени прохождения светового сигнала?

1. Импульсные
2. Амплитудные
3. Фазовые
4. Комбинированные (импульсно-фазовые)

5. Основной постулат метрологии: "результат(отсчет) измерения является ..... числом".
Укажите пропущенное слово!

6. Принципиальное отличие цифрового нивелира от оптического с компенсатором:

1. Наличие светоделителя, ПЗС-матрицы и процессора
2. Наличие комепнсатора и ПЗС-матрицы
3. Наличие светоделителя и процессора

7. Сопоставьте теодолиты по их классам точности

Точный - 3Т2КП
Высокоточный - 4Т30П
Технический - Т1

8. Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии и картографии, является –это?

1. Министерство экономического развития Российской Федерации
2. Федеральная служба геодезии и картографии России и другие организации
3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
4. все вышеперечисленное

9. Чем занимается геодезическая метрология?

1. рассмотрением комплекса научных, организационных, технических, нормативных и методических вопросов, необходимых для обеспечения единства измерений и требуемой точности измерений
2. определением фигуры и размеров Земли, изучением ее гравитационного поля, разработкой и применением средств и методов измерений на поверхности Земли, в еет недрах
3. ни один вариант ответа не верен
4. созданием систем единиц измерений и физических постоянных