

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

### Метрология геодезического оборудования

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): ассистент, б.с. Комаров Р.В. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), rkomarov@list.ru ; Комаров Руслан Викторович ; Комаров Руслан Викторович

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных
ПК-7	Способность к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы и принципы организации поверочных работ, средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических, приборов и инструментов, правила проведения метрологической экспертизы документации, стандарт на государственные средства метрологических поверок современных геодезических инструментов.

Должен уметь:

- выполнять метрологические поверки основных технических характеристик оптических и цифровых нивелиров, теодолитов и тахеометров;

- выполнять сбор и систематизацию нормативно-технической документации (ГОСТы, ОСТы, РТМ) по методам и средствам топографо-геодезических работ.

Должен владеть:

- методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей;

- компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии;

- владеть навыками работы с существующей нормативно-правовой документацией по обеспечению единства измерений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность к общению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владеет культурой мышления;

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

- умение использовать нормативно-правовые документы в своей деятельности;

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- способность работать с информацией компьютерных сетях;

- способность к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования;

- способность к проведению метрологической аттестации геодезического, аэрофотосъемочного и фотограмметрического оборудования;

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.19 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование (Геодезия и дистанционное зондирование)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 53 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 26 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 19 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме		
1.	Тема 1. Введение в метрологию.	6	2	0	0	0	0	0	0	0
2.	Тема 2. Проверка электронного тахеометра и оптического нивелира с рейками.	6	2	0	0	0	2	0	0	0
3.	Тема 3. Государственная система обеспечения единства измерений.	6	2	0	0	0	2	0	0	0
4.	Тема 4. Методы и средства измерений.	6	4	0	0	0	2	0	6	
5.	Тема 5. Эталоны. Государственные поверочные схемы.	6	4	0	0	0	2	0	6	
6.	Тема 6. Локальные поверочные схемы. .	6	2	0	0	0	2	0	5	
7.	Тема 7. Структура и задачи Государственной метрологической службы.	6	2	0	0	0	4	0	2	
8.	Тема 8. Организация поверочной деятельности в топографо-геодезическом производстве.	6	4	0	0	0	4	0	0	
9.	Тема 9. Стандартизация.	6	2	0	0	0	4	0	0	
10.	Тема 10. Система сертификации.	6	2	0	0	0	4	0	0	
	Итого		26	0	0	0	26	0	19	

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение в метрологию.**

Понятие метрологии. Развитие метрологии в России и мире. Мировые эталоны мер и длины. Значение и роль стандартизации, метрологии и сертификации в науке, технике и промышленности. Основные понятия метрологии. Система единиц физических величин.

Основные разделы метрологии. Главные задачи метрологии.

## **Тема 2. Проверка электронного тахеометра и оптического нивелира с рейками.**

Проверка электронного тахеометра:

- определение отклонения вертикальной оси при вращении тахеометра;
- определение коллимационной погрешности и места нуля;
- определение отклонения от перпендикулярности оси вращения зрительной трубы и вертикальной оси тахеометра;
- определение диапазона работы компенсатора;
- определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона тахеометра;
- определение отклонения визирной оси оптического центрира от вертикальной оси вращения тахеометра;
- определение отклонения от параллельности визирной оси зрительной трубы и энергетической оси приемопередающего канала;
- поверка сетки нитей;
- определение значения постоянного слагаемого дальномера;
- определение СКО измерения наклонных расстояний;
- определение СКО измерения горизонтальных и вертикальных углов.

Проверка оптического нивелира:

- поверка сетки нитей;
- поверка уровня;
- определение коэффициента дальномера и асимметрии нитей;
- определение диапазона работы компенсатора;
- определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона нивелира;
- определение СКО измерения превышения на станции;
- определение СКО измерения превышения на 1 км хода.

Проверка реек:

- определение ошибок дециметровых делений реек;
- определение средней длины метровых интервалов деревянных реек;
- определение неперпендикулярности оси рейки к плоскости пятки к оси рейки;
- определение стрелки прогиба рейки.

## **Тема 3. Государственная система обеспечения единства измерений.**

Деятельность по обеспечению единства измерений. Категории нормативных документов по обеспечению единства измерений. Предмет и области регулирования нормативных документов документов. Государственное управление субъектами, нормами, средствами и видами деятельности по обеспечению заданного уровня единства измерений в стране.

## **Тема 4. Методы и средства измерений.**

Единство теории, системы и средств в геодезии. Метрологические характеристики средств. Основные методы измерений. Геодезические измерения. Классификация геодезических измерений. Единицы физических величин в геодезии. Основные характеристики измерений. Понятие качества и количества. Понятие квалиметрии.

## **Тема 5. Эталоны. Государственные поверочные схемы.**

Система государственных эталонов. Государственный эталон времени и частоты. Государственный первичный эталон плоского угла. Воспроизведение секунды. Структура поверочной схемы. Государственная поверочная схема в области угловых измерений. Государственная поверочная схема в области линейных измерений.

## **Тема 6. Локальные поверочные схемы. .**

Понятие локальной поверочной схемы, ее задачи, назначение и применение. Локальная поверочная схема для теодолитов. Локальная поверочная схема для нивелиров.

Локальная поверочная схема для средств измерения длины. Локальная поверочная схема для средств измерений пространственных приращений координат.

## **Тема 7. Структура и задачи Государственной метрологической службы.**

Федеральное агентство России по техническому регулированию и метрологии.

Государственные научные метрологические институты и региональные центры метрологии.

Метрологические службы исполнительных органов государственной власти.

Формы государственного регулирования метрологической деятельности.

## **Тема 8. Организация поверочной деятельности в топографо-геодезическом производстве.**

Основные задачи геодезической метрологии, принципы, организация. Единство системы геодезических измерений. Совокупность приемов использования технологических принципов и технических средств измерений.

Метрологическая служба предприятия. Цели и задачи метрологической службы топографо-геодезического предприятия.

## **Тема 9. Стандартизация.**

Цели стандартизации. Стандартизация как наука и как вид деятельности. Принципы стандартизации, реализации и тенденции развития. Добровольное применение стандартов и обеспечение условий для их единообразного применения. Применение международного стандарта как основы разработки национального стандарта. Национальный орган и технические комитеты по стандартизации. Национальная система стандартизации. Национальные стандарты. Программа и правила разработки национальных стандартов.

## **Тема 10. Система сертификации.**

Подтверждение соответствия. Принципы и формы подтверждения соответствия. Система добровольной сертификации. Обязательное подтверждение соответствия. Техническое регулирование в геодезии и картографии. Госстандарт России в области сертификации. Законом РФ "О защите прав потребителей".

Закон РФ "О защите прав потребителей"

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Головко А. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций. Загл. с экрана. Для 2-го курса. Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2014. Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ - [http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02f-NChFi/02f\\_00\\_kl-000789.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02f-NChFi/02f_00_kl-000789.pdf)

Минсафин Г.З. Основы геодезической метрологии и технического регулирования. Учебно-методическое пособие Учебно-методическое пособие. Казань, 2009, 180 с. (фонды кафедры астрономии и космической геодезии) - <http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/otdelenie-astrofiziki-i-kosmicheskoye-geodezii/uchebnaya-rabota/spisok-posobij>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

библиотека МИИГАиК - <http://miigaik.openet.ru>

журнал метрология - <http://iopscience.iop.org/0026-1394/>

каталог информика - <http://soip-catalog.informika.ru>

Методическое пособие - [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/metr/01.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/01.php)

Определение и исправление угла ?i? нивелира H ? 05 - <http://library.miigaik.ru/search/search.php>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция это устное изложение информации, выстроенное по строго определенной логической структуре. Основной задачей лекций является глубокое изучение рассматриваемой темы. Основное назначение лекции - это освоение фундаментальных научных аспектов и распространение сведений о новых достижениях современной науки. Студентам во время лекционных занятий рекомендуется вести конспекты для лучшего запоминания информации и, при необходимости, ее последующего воспроизведения.
лабораторные работы	Лабораторные работы один из видов самостоятельной практической работы, проводимой учащимися с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Основные этапы проведения лабораторных работ включают следующие этапы: 1) запись исходных данных, а также перечисление оборудования и материалов, применяемых в ходе лабораторной работы; 2) проведение измерений по описанной инструкции; 3) получение результатов и сравнение их с эталонной величиной (если это необходимо); 4) запись полученных результатов и выводов.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа ? индивидуальная работа студента, выполняемая без непосредственного контакта с преподавателем. Во время самостоятельной работы студентам рекомендуется изучать дополнительные материалы по изучаемому курсу, что позволит повысить уровень теоретического освоения материала и подготовиться к сдаче практических работ, зачету или экзамену.
экзамен	замен - форма итогового контроля. Цель экзамена - выявить и оценить знания, практические умения и навыки обучающихся за курс дисциплины. Экзамен проводится путем собеседования в соответствии с разработанными билетами. В каждый билет входит два-три теоретических вопроса из различных разделов программы. Для подготовки к экзамену на кафедре имеется перечень вопросов, охватывающий весь программный материал дисциплины. В процессе подготовки к экзамену обучающимся необходимо пользоваться лекционными записями и рекомендованной учебной литературой. Разрешается использование иного дополнительного материала, имеющегося у обучающегося. Изучая тематический материал, для обучающихся основополагающим является выделение основных положений, их осмысливание и практическое применение. Положительным моментом является ассоциативное переложение теоретического знания на конкретную ситуацию. Важным является выявление взаимосвязи знания с будущей практической деятельностью. При оценке теоретических знаний учитывается участие обучающихся в работе на семинарских занятиях. Преподаватель, принимающий экзамен, может задавать дополнительные вопросы, ставить практические задачи.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" и профилю подготовки "Геодезия и дистанционное зондирование".

*Приложение 2*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.19 Метрология геодезического оборудования

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.И. Колчков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 432 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/987721> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Геодезическая практика : учебное пособие / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина, Г. И. Мурадова, Л. И. Хлебородова. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1900-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212087> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004750-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/424613> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 356 с. - ISBN 978-5-507-44065-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/208667> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Головко, Александр Николаевич. Метрология, стандартизация и сертификация : конспект лекций / А. Н. Головко ; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО 'Казан. (Приволж.) федер. ун-т', Набережночелн. ин-т , Каф. конструктор.-технол. обеспечения машиностроит. пр-в. - Электронные данные (1 файл: 0,32 Мб). - (Казань : Казанский федеральный университет, 2014). - Загл. с экрана. - Для 2-го курса. - Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2014. - Текст : электронный. - URL: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/21891> (дата обращения: 17.02.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.19 Метрология геодезического оборудования

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Геодезия и дистанционное зондирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.