



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

Факультет оптического приборостроения
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
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.О.26 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ИНСТРУМЕНТОВЕДЕНИЕ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

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

Доцент кафедры Геодезии, к.т.н. Мясников Я. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроен ия	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.02.2024, № 2/23-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний: об устройстве геодезических инструментов и методах выполнения геодезических измерений и наиболее распространенных методиках исследования инструментальных погрешностей для оценки эффективности выбора той или иной технологии с последующим применением в профессиональной сфере; формирование практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и применении принципов организации поверочных работ; средств метрологической поверки и калибровки, для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере для разработки современных методов, технологий и методик, проведения топографо-геодезических, аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о теории оптических и оптико-электронных систем, устройства механических узлов геодезических приборов, методов исследования этих приборов;
- освоение прочных навыков работы с инструментами и методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей;
- получение компетенций по методам и принципам организации поверочных работ, средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических, приборов и инструментов, стандарт на государственные средства метрологических поверок современных геодезических инструментов;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно требованиям нормативно-технической документации, предъявляемых к существующим методам и средствам геодезических измерений, выполнять метрологические поверки основных технических характеристик оптических и цифровых нивелиров, теодолитов и тахеометров.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений

ОПК-3.1 ОПК-3.1.Способен выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 ОПК-3.1.Способен выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

ОПК-3.1/Зн6 Устройство, принцип действия и технические возможности современных оптических, электронных и оптико-электронных геодезических приборов (теодолитов, нивелиров, тахеометров), а также существующие методики исследования их инструментальных погрешностей для обоснованного выбора оборудования при проведении экспериментальных исследований

Уметь:

ОПК-3.1/Ум5 Анализировать цели экспериментальных исследований и на основе анализа технических характеристик и условий эксплуатации обоснованно выбирать типы геодезических приборов, методы измерений и соответствующие ресурсы для решения конкретных профессиональных задач

Владеть:

ОПК-3.1/Нв5 Навыками практической работы с современными геодезическими приборами (включая оптико-электронные), методами их настройки и применения для проведения высокоточных измерений в соответствии с выбранной методикой исследования

ОПК-3.2 ОПК-3.2. Способен обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Знать:

ОПК-3.2/Зн6 Методы математической обработки результатов геодезических измерений (включая оценку точности и теорию погрешностей), алгоритмы учета инструментальных погрешностей и требования нормативно-технической документации к представлению данных метрологических проверок и калибровок

Уметь:

ОПК-3.2/Ум6 Обработать результаты экспериментальных исследований (в том числе проверок и калибровок геодезических инструментов), выполнять оценку их точности и достоверности, анализировать выявленные инструментальные погрешности

Владеть:

ОПК-3.2/Нв5 Навыками составления отчетной документации (протоколов проверок, актов исследований) и графического представления экспериментальных данных, позволяющих формулировать обоснованные выводы о пригодности и метрологических характеристиках геодезических приборов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.26 «Геодезическое инструментоведение» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	108	3	17	34	57	Зачет
Всего	108	3	17	34	57	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

		ия	тия	абота	пытаты нные с ания
--	--	----	-----	-------	--------------------------

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение	9	1	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 1.1. Предмет и задачи курса	9	1	4	4	
Раздел 2. Оптические детали и системы в геодезических инструментах	28	4	8	16	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 2.1. Основные сведения из геометрической и физической оптики	7	1	2	4	
Тема 2.2. Недостатки оптических систем (абберации)	7	1	2	4	
Тема 2.3. Оптические детали, используемые в геодезических приборах	7	1	2	4	
Тема 2.4. Зрительные трубы геодезических приборов и их исследование	7	1	2	4	
Раздел 3. Отсчетные устройства в геодезических инструментах	14	2	4	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 3.1. Круговые и линейные шкалы, номограммы	7	1	2	4	
Тема 3.2. Отсчетные устройства в оптических теодолитах	7	1	2	4	
Раздел 4. Уровни и компенсаторы наклона	9	1	3	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 4.1. Устройство уровней и компенсаторов наклона	9	1	3	5	
Раздел 5. Осевые системы и другие механические части	9	1	3	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 5.1. Осевые системы и другие механические узлы, их исследование	9	1	3	5	
Раздел 6. Разработка, выпуск и испытания геодезических инструментов	10	2	3	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 6.1. Основные стадии разработки и выпуска геодезических инструментов	10	2	3	5	
Раздел 7. Современные отечественные и зарубежные оптико-электронные приборы	29	6	9	14	ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 7.1. Электронно-оптические системы измерения направлений и углов	9	2	3	4	

Тема 7.2. Цифровые системы геометрического нивелирования	10	2	3	5
Тема 7.3. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)	10	2	3	5
Итого	108	17	34	57

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Предмет и задачи курса

Краткая историческая справка. Требования, предъявляемые к современным геодезическим инструментам. Стандарты и классификация средств измерений, меры безопасности при работе

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Оптические детали и системы в геодезических инструментах

Тема 2.1. Основные сведения из геометрической и физической оптики

Понятие о световой точке и световом луче. Закон отражения света. Закон преломления лучей на границе двух прозрачных сред. Полное внутреннее отражение. Оптическая длина пути

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Тема 2.2. Недостатки оптических систем (абберации)

Физическая сущность, способы их устранения и меры по уменьшению их влияния в визуальных оптических системах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Тема 2.3. Оптические детали, используемые в геодезических приборах

Призмы, зеркала, плоско - параллельные пластинки, линзы и их комбинации, материалы для изготовления оптических деталей, нанесение покрытий, ход лучей, способы крепления.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 2.4. Зрительные трубы геодезических приборов и их исследование

Зрительные трубы современных геодезических инструментов. Основные части зрительных труб, телеобъективы. Основные оптические характеристики зрительных труб и их определение.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 3. Отсчетные устройства в геодезических инструментах

Тема 3.1. Круговые и линейные шкалы, номограммы

Линейные и круговые шкалы, их назначение и требования к ним. Методы изготовления круговых и линейных шкал. Инструментальные погрешности нанесения штрихов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Тема 3.2. Отсчетные устройства в оптических теодолитах

Верньер, штриховой и шкаловой микроскопы, оптический микрометр. Принцип действия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 4. Уровни и компенсаторы наклона

Тема 4.1. Устройство уровней и компенсаторов наклона

Цена деления и чувствительность уровня, диапазон работы компенсатора, погрешность компенсатора, способы исследования их характеристик. Понятие о расчете компенсатора

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 5. Осевые системы и другие механические части

Тема 5.1. Осевые системы и другие механические узлы, их исследование

Устройство и принцип действия вертикальных и горизонтальных осей и осевых систем их преимущества и недостатки. Материалы для их изготовления, методы исследований и испытаний.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 6. Разработка выпуск и испытания геодезических инструментов

Тема 6.1. Основные стадии разработки и выпуска геодезических инструментов

Техническое задание. Испытания геодезических инструментов и аттестация. Условия хранения и требования к эксплуатации. Нормативно-техническая документация. ГОСТ, СНиП и др.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Раздел 7. Современные отечественные и зарубежные оптико-электронные приборы

Тема 7.1. Электронно-оптические системы измерения направлений и углов

Принцип работы оптико-электронных приборов, их схемы и устройство, светодальномеры, электронные тахеометры. Методики работы и основные метрологические характеристики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 7.2. Цифровые системы геометрического нивелирования

Общие положения. Кодирование нивелирных реек. Оптико-электронные системы отсчитывания штрих-кодовых шкал.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 7.3. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)

Общие сведения. ГНСС аппаратура. Антенны. Измерение псевдодальностей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. 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, 4 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

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 1.1. Предмет и задачи курса

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Какое значение имеет знание устройства и методик поверки геодезических приборов для обеспечения точности решения специальных задач (например, ориентирования на местности, инженерной защиты сооружений)?
2. Проведите сравнительный анализ оптических и электронных геодезических приборов. Какие принципиально новые возможности появились у оптико-электронных систем по сравнению с классическими оптическими механизмами?
3. Сформулируйте основные задачи государственной системы стандартизации и метрологии применительно к этапам разработки, производства и эксплуатации геодезических приборов специального назначения.

Раздел 2. Оптические детали и системы в геодезических инструментах

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 2.1. Основные сведения из геометрической и физической оптики

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Объясните, как законы отражения и преломления света используются при построении оптических схем современных теодолитов и нивелиров. Приведите примеры конкретных узлов (отвесы, компенсаторы, отсчетные микроскопы).
2. Опишите ход лучей через объектив, фокусирующую линзу, сетку нитей и окуляр зрительной трубы геодезического прибора. Как изменение фокусировки влияет на точность визирования?
3. Какое применение находят явления интерференции и поляризации света в современных дальномерах и лазерных сканирующих системах для повышения точности измерения расстояний?

Тема 2.2. Недостатки оптических систем (абберации)

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Как хроматическая и сферическая абберации объектива зрительной трубы влияют на качество изображения визирной цели и, как следствие, на точность наведения при измерении углов?

2. Какие конструктивные решения (типы объективов, асферические элементы, просветляющие покрытия) применяются в современных геодезических инструментах для минимизации дисторсии и астигматизма?

3. Свяжите понятие разрешающей способности зрительной трубы с волновой природой света. Почему уменьшение aberrаций критически важно для достижения паспортной точности прибора при работе на предельных расстояниях?

Тема 2.3. Оптические детали, используемые в геодезических приборах

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Государственные стандарты на геодезические приборы. Изучение оптических деталей, применяемых в геодезических приборах

Тема 2.4. Зрительные трубы геодезических приборов и их исследование

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Устройство зрительной трубы. Виды искажений в оптических системах

Раздел 3. Отсчетные устройства в геодезических инструментах

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 3.1. Круговые и линейные шкалы, номограммы

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Сравните принципы построения и снятия отсчетов по штриховым (лимбы) и кодовым (электронные тахеометры) круговым шкалам. В чем заключается метрологическое преимущество кодовых шкал?

2. Какие материалы используются для изготовления угломерных кругов (стекло, металл) и как их физические свойства (температурный коэффициент линейного расширения) учитываются при юстировке высокоточных приборов?

3. Объясните принцип работы номограммного дальномера (например, в некоторых типах нивелиров). Как эта функция реализуется программно в современных цифровых приборах и почему от номограмм отказались в пользу электронных дальномеров?

Тема 3.2. Отсчетные устройства в оптических теодолитах

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение устройства и исследование точных теодолитов типа 3Т2КП

Раздел 4. Уровни и компенсаторы наклона

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 4.1. Устройство уровней и компенсаторов наклона

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение и исследование нивелиров с компенсаторами

Раздел 5. Осевые системы и другие механические части

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 5.1. Осевые системы и другие механические узлы, их исследование

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Основные неисправности точных нивелиров и их устранение. Изучение и исследование высокоточных нивелиров. Определение цены деления шкалы оптического микрометра

Раздел 6. Разработка выпуск и испытания геодезических инструментов

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 6.1. Основные стадии разработки и выпуска геодезических инструментов

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Опишите последовательность стадий создания геодезического прибора от технического задания (ТЗ) до постановки на производство. Какие разделы ТЗ являются наиболее критичными для обеспечения точностных характеристик?

2. Какие виды испытаний (приемочные, периодические, типовые) проходят геодезические приборы перед началом серийного выпуска? Какие параметры подлежат обязательной проверке согласно нормативной документации?

3. Как требования по пылевлагозащите (стандарт IP), устойчивости к вибрациям и перепадам температур влияют на выбор конструктивных материалов и компоновку узлов при разработке геодезических приборов специального назначения?

Раздел 7. Современные отечественные и зарубежные оптико-электронные приборы

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Тема 7.1. Электронно-оптические системы измерения направлений и углов

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение и исследование электронных тахеометров

Тема 7.2. Цифровые системы геометрического нивелирования

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Изучение и исследование цифровых нивелиров

Тема 7.3. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС)

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В результате поверки оси цилиндрического уровня при алидаде проверяется взаимное расположение.....

1. Оси вращения зрительной трубы и оси цилиндрического уровня
2. Оси вращения прибора и оси цилиндрического уровня
3. Визирной оси и оси цилиндрического уровня
4. Оси цилиндрического уровня и оси круглого уровня

2. Два штриха сетки нитей зрительной трубы в геодезических приборах, используемые совместно для наведения на визирную цель - это

3. Для какого типа светодальномера справедлива формула вычисления расстояния, указанная на рисунке?

1. фазового
2. импульсного
3. фотографического

4. амплитудного

$$D = \frac{\lambda}{2} \left(N + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \right)$$

4. Если прибор не проходит метрологическую поверку, то составляется свидетельство о (об) ...

1. Утилизации
2. Непригодности
3. Необходимости повторной метрологической поверки
4. Неисправности

5. Как называется отношение длины линии на плане карте к длине ее горизонтального проложения на местности?

Ответ состоит из одного слова!

6. Каких нивелиров по степени точности не существует?

1. высокоточных
2. точных
3. слаботочных
4. технических

7. Периодическая метрологическая поверка на геодезическое оборудование оформляется один раз...

1. 1 месяц
2. 1 год
3. 5 лет
4. 10 лет

8. Сопоставьте исследования/поверки и инструменты, для которых выполняются они

Исследование рена шкалового микроскопа - Геодезический отражатель

Исследование соосности визирной оси и лазерного целеуказателя - Теодолит 3Т5КП

Исследование совпадения фокусировки по глазу и по ПЗС-датчику - Цифровой нивелир

Определение величины Offset/prizm constant - Электронный тахеометр

9. Сопоставьте оптические нивелиры согласно их классам точности

Высокоточный - 2Н 3Л

Точный - Н 1

Технический - Н 10

10. Сопоставьте теодолиты по их классам точности

Высокоточный - 3Т2КП

Точный - 4Т30П

Технический - Т1

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. Перечислите, какие сети являются геодезическим обоснованием для выполнения топографической съемки.

2. Каким образом выполнять тахеометрическую съемку при отсутствии координат исходных пунктов?

3. В каких случаях съемочную сеть можно развивать спутниковым методом, работая в режиме RTK?

4. Перечислите методы построения спутниковых сетей, работая в статическом режиме.
5. Перечислите, при помощи чего на топографических планах изображается рельеф?
6. Перечислите методы определения постоянной отражателя.
7. Проложение тахеометрического хода.
8. Обратная геодезическая задача.
9. Прямая геодезическая задача.
10. Обратная линейно-угловая засечка.
11. Системы координат используемые при создании крупномасштабных топографических планов.
12. Привязка к стенным знакам.
13. Содержание крупномасштабных топографических планов.
14. Этапы создания геодезического обоснования для производства топографической съемки наземными методами.
15. Порядок работы с электронным тахеометром на станции при проложении теодолитного хода.
16. Поверки электронного тахеометра.
17. Порядок создания цифровой модели местности.
18. Параметрический способ уравнивания.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ямбаев Х.К. Исследование, поверки и юстировка средств измерений: учебное пособие для вузов. / Х.К. Ямбаев. - МИИГАиК, 2016. - 342 - 978-8-91188-072-9. - Текст: непосредственный.
2. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Учеб. пособие для вузов. / Х.К. Ямбаев, Н.Х. Голыгин. - Юкис, 2005. - 312 - 5-86030-010-7. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов / Х.К. Ямбаев. - Издательство Академический проект; Гаудеамус, 2011. - 583 - 978-5-8291-1292-9 (Академический проект). - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"
2. www.znanium.com - Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

- Интерактивная панель - 3 шт.
- Кронштейн для приборов - 24 шт.
- Меловая доска - 3 шт.
- Моноблок - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.