

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный национальный исследовательский университет"

Авторы-составители: **Брыжко Илья Викторович**
Гормаш Алексей Викторович

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
Код УМК 102310

Утверждено
Протокол №1
от «25» февраля 2025 г.

Пермь, 2025

1. Наименование дисциплины

Математическая обработка результатов геодезических измерений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ПРОФ » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **21.02.20** Прикладная геодезия
направленность Прикладная геодезия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Математическая обработка результатов геодезических измерений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.02.20 Прикладная геодезия (направленность : Прикладная геодезия)

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.1.7 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений

ПК.1.8 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	21.02.20 Прикладная геодезия (направленность: Прикладная геодезия) на базе среднего общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	24
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Математическая обработка результатов геодезических измерений

Нормальный закон распределения. Основные задачи математической статистики.

Нормальный закон распределения. Элементы математической статистики.

Нормальный закон и его основные параметры. Понятие о центральной предельной теореме.

Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.

Интеграл вероятностей

Числовые характеристики случайных величин. Основные задачи математической статистики.

Элементы корреляционного анализа. Числовые характеристики случайных величин. Основные задачи математической статистики. Элементы корреляционного анализа

Задачи теории ошибок. Классификация ошибок измерений. Критерии точности измерений.

Задачи теории ошибок. Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок измерений.

Критерии точности измерений.

Исследование ряда истинных ошибок на нормальное распределение. Задачи теории ошибок.

Классификация ошибок измерений. Свойства случайных ошибок измерений. Критерии точности измерений. Исследование ряда истинных ошибок на нормальное распределение.

Оценка точности функций измеренных величин. Средняя квадратическая ошибка функции.

Оценка точности функций измеренных величин. Средняя квадратическая ошибка функции. Обратная задача теории ошибок. Оценка точности функций измеренных величин. Средняя

квадратическая ошибка функции. Обратная задача теории ошибок

Равноточные измерения.

Равноточные измерения. Математическая обработка ряда многократных независимых равноточных измерений одной величины. Порядок обработки ряда равноточных измерений одной величины.

Равноточные измерения. Математическая обработка ряда многократных независимых равноточных измерений одной величины. Порядок обработки ряда равноточных измерений одной величины.

Неравноточные измерения.

Неравноточные измерения. Общие сведения о весах. Обратный вес функции общего вида.

Математическая обработка ряда независимых многократных неравноточных измерений. Порядок обработки ряда неравноточных измерений. Неравноточные измерения. Общие сведения о весах.

Обратный вес функции общего вида. Математическая обработка ряда независимых многократных неравноточных измерений. Порядок обработки ряда неравноточных измерений

Оценка точности по разностям двойных измерений.

Оценка точности по разностям двойных измерений. Двойные равноточные измерения. Двойные неравноточные измерения. Порядок обработки двойных равноточных измерений ряда однородных величин.

Параметрический способ уравнивания. Коррелатный способ уравнивания.

Параметрический способ уравнивания. Коррелатный способ уравнивания

Двухгрупповое уравнивание

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20520-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/558302>
2. Волков, В. И. Прикладная геодезия : учебное пособие / В. И. Волков, Н. В. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-9227-1283-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/136361.html>

Дополнительная:

1. Трофимов, А. Г. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / А. Г. Трофимов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08874-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/541319>
2. Загребаев, А. М. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для вузов / А. М. Загребаев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08871-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/541321>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.geocartography.ru/> Журнал "Геодезия и картография"

<http://miltop.narod.ru/> Топография: от А до Я

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Математическая обработка результатов геодезических измерений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO

ИПС «Законодательство России» [Электронный ресурс]: информационно-правовая система:

<http://pravo.gov.ru/ips/>

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

ОС "Альт Образование"

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтента, а также тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа - учебная аудитория, оснащенная: проектор мультимедийный переносной, ноутбук переносной, экран переносной, доска меловая, учебная мебель (столы, стулья), чертежные инструменты, модели фигур (набор каркасных моделей многогранников,

демонстрационные модели круглых тел), измерительные инструменты, интерактивная доска.

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности, оснащенный: экран настенный, коммутатор, персональные компьютеры с соответствующим программным обеспечением, наушники, лампы настольные, шкаф, проектор мультимедийный с креплением, учебная мебель (столы, стулья).

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ETIC (student.psu.ru)).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет LibreOffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;

Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Математическая обработка результатов геодезических измерений

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обучающийся умеет выбирать оптимальные методы математической обработки результатов геодезических измерений для различных типов задач и геодезических работ.	<p>Неудовлетворительно Знает основные методы математической обработки геодезических измерений, но не понимает, как их применять на практике. Не умеет определять тип задачи и выбирать подходящий метод решения. Не владеет навыками анализа и сравнения различных методов.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные типы геодезических задач и методы их решения. Умеет выбирать метод решения для простых задач и выполнять необходимые вычисления. Владеет базовыми навыками оценки точности результатов.</p> <p>Хорошо Знает методы анализа точности и надежности геодезических измерений. Умеет выбирать оптимальный метод решения для сложных задач и обосновывать свой выбор. Владеет навыками сравнения различных методов и оценки их эффективности.</p> <p>Отлично Знает современные методы математического моделирования геодезических измерений. Умеет разрабатывать новые методы решения специализированных задач. Владеет навыками экспертной оценки различных методов и выбора оптимального для конкретной ситуации.</p>
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач	Обучающийся умеет находить, оценивать и использовать техническую документацию, нормативные документы, каталоги и другие источники информации для решения задач математической обработки геодезических измерений.	<p>Неудовлетворительно Знает основные источники информации в области геодезии и математической обработки, но не умеет ими пользоваться. Не умеет искать информацию в интернете и библиотеках. Не владеет навыками работы с электронными каталогами.</p> <p>Удовлетворительно Знает правила использования технической</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
профессиональной деятельности		<p>Удовлетворительно документации и каталогов. Умеет находить нужную информацию в различных источниках и использовать ее для решения простых задач. Владеет базовыми навыками работы с текстовыми редакторами и электронными таблицами.</p> <p>Хорошо Знает методы анализа и оценки достоверности информации. Умеет использовать специализированное программное обеспечение для работы с базами данных и электронными картами. Владеет навыками создания отчетов и презентаций с использованием информационных технологий.</p> <p>Отлично Знает принципы построения и функционирования геодезических информационных систем. Умеет разрабатывать собственные базы данных и приложения для решения специализированных задач. Владеет навыками представления геодезической информации.</p>
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Обучающийся способен планировать свою карьеру, развивать профессиональные навыки, использовать знания по правовым и финансовым вопросам в своей деятельности.	<p>Неудовлетворительно Знает основные направления развития геодезической отрасли, но не имеет представления о возможностях карьерного роста. Не умеет составлять резюме и искать работу. Не владеет знаниями по правовым и финансовым вопросам.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные требования к специалистам в области геодезии. Умеет оценивать свои профессиональные навыки и составлять план саморазвития. Владеет базовыми знаниями по трудовому праву и налогообложению.</p> <p>Хорошо Знает методы управления проектами и организации геодезических работ. Умеет составлять бизнес-план и оценивать риски. Владеет знаниями по праву и планированию.</p> <p>Отлично Знает современные тенденции развития геодезического бизнеса. Умеет разрабатывать инновационные проекты и привлекать инвестиции. Владеет знаниями</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично по праву и менеджменту.
OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Обучающийся умеет эффективно взаимодействовать с коллегами и работать в команде для достижения общих целей.	<p>Неудовлетворительно Знает основные принципы работы в коллективе, но не умеет их применять на практике. Не умеет слушать и понимать точку зрения других людей. Не владеет навыками разрешения конфликтных ситуаций.</p> <p>Удовлетворительно Знает методы эффективной коммуникации в коллективе. Умеет сотрудничать с коллегами и выполнять поставленные задачи. Владеет базовыми навыками организации работы в команде.</p> <p>Хорошо Знает методы управления командой и мотивации сотрудников. Умеет распределять задачи и контролировать их выполнение. Владеет навыками организации командной работы для решения сложных задач.</p> <p>Отлично Знает современные теории и концепции командного лидерства. Умеет создавать эффективные команды и управлять ими. Владеет навыками разработки и реализации стратегии командного взаимодействия.</p>
OK.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Обучающийся умеет грамотно и эффективно общаться в профессиональной среде, составлять техническую документацию и отчеты.	<p>Неудовлетворительно Знает основные правила русского языка и делового общения. Не умеет грамотно излагать свои мысли устно и письменно. Не владеет навыками составления технической документации.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные стили речи и правила деловой переписки. Умеет грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме. Владеет базовыми навыками составления технических отчетов и инструкций.</p> <p>Хорошо Знает методы эффективной коммуникации в профессиональной среде. Умеет вести деловые переговоры и разрешать конфликтные ситуации. Владеет навыками составления сложных технических документов и презентаций.</p> <p>Отлично Знает принципы построения эффективных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>коммуникационных стратегий. Умеет адаптировать свой стиль общения к различным аудиториям. Владеет навыками публичных выступлений и ведения дискуссий.</p>
ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Обучающийся демонстрирует гражданско-патриотическую позицию, осознанное поведение, основанное на традиционных российских духовно-нравственных ценностях, применяет стандарты антикоррупционного поведения.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Знает основные понятия гражданственности, патриотизма и нравственности, но не понимает, как они проявляются в профессиональной деятельности. Не умеет оценивать свои действия с точки зрения моральных и этических норм. Не владеет навыками противодействия коррупции.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Знает основные принципы гражданско-патриотического воспитания и нравственные ценности российского общества. Умеет применять эти знания в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Владеет базовыми навыками анализа коррупционных ситуаций.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает историю и культуру России, основные направления государственной политики в области гражданско-патриотического воспитания. Умеет аргументированно защищать свою гражданскую позицию и проявлять уважение к представителям других культур и религий. Владеет навыками разработки и реализации антикоррупционных мер.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает современные теории и концепции гражданско-патриотического воспитания. Умеет анализировать и оценивать социальные процессы с точки зрения традиционных российских ценностей. Владеет навыками организации мероприятий, направленных на формирование гражданско-патриотической позиции и противодействие коррупции.</p>
ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого	Обучающийся умеет применять знания о сохранении окружающей среды, ресурсосбережении, изменении климата и бережливом производстве в своей профессиональной деятельности.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Знает основные понятия экологии и ресурсосбережения, но не понимает, как они связаны с геодезией. Не умеет оценивать воздействие геодезических работ на окружающую среду. Не владеет навыками применения принципов бережливого производства.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		<p>Удовлетворительно Знает основные экологические требования к проведению геодезических работ. Умеет применять методы ресурсосбережения и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Владеет базовыми навыками организации безопасных условий труда.</p> <p>Хорошо Знает методы оценки экологического ущерба от геодезических работ. Умеет разрабатывать проекты организации работ с учетом требований охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Владеет навыками организации мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Отлично Знает современные технологии экологически безопасных геодезических работ. Умеет разрабатывать и реализовывать проекты, направленные на повышение эффективности использования ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Владеет навыками управления проектами в области устойчивого развития.</p>
ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Обучающийся осознает важность физической культуры для поддержания здоровья и профессиональной работоспособности, применяет знания и навыки для организации здорового образа жизни.	<p>Неудовлетворительно Знает основные принципы здорового образа жизни, но не применяет их на практике. Не умеет выполнять простейшие физические упражнения. Не владеет навыками организации активного отдыха.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные методы поддержания физической формы. Умеет выполнять комплекс упражнений для укрепления здоровья. Владеет базовыми навыками организации занятий физической культурой.</p> <p>Хорошо Знает влияние физических нагрузок на организм человека. Умеет составлять индивидуальные программы тренировок и контролировать их эффективность. Владеет навыками организации спортивных мероприятий и соревнований.</p> <p>Отлично Знает современные методы физической реабилитации и профилактики профессиональных заболеваний. Умеет</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Отлично разрабатывать индивидуальные программы оздоровления с использованием средств физической культуры. Владеет навыками пропаганды здорового образа жизни.</p>
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Обучающийся умеет читать и понимать техническую документацию, стандарты и нормативные документы по геодезии и математической обработке результатов измерений на русском языке.	<p>Неудовлетворительно Знает основные термины и определения в области геодезии и математической обработки. Не умеет читать техническую документацию на русском языке.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные требования к оформлению технической документации. Умеет читать простые инструкции и описания на русском языке. Владеет базовыми навыками составления рефератов по геодезической литературе.</p> <p>Хорошо Знает правила оформления геодезической документации в соответствии с международными стандартами. Умеет читать и понимать сложные технические отчеты и статьи на русском языке. Владеет навыками анализа и обобщения геодезической литературы.</p> <p>Отлично Знает стандарты и нормы, применяемые в геодезии и топографии. Умеет свободно читать и понимать любую техническую документацию по геодезии на русском языке. Владеет навыками ведения научной дискуссии по геодезическим вопросам.</p>
ПК.1.7 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Обучающийся умеет выполнять обработку результатов геодезических измерений, полученных в полевых условиях, с использованием специализированного программного обеспечения, выявлять и устранять ошибки.	<p>Неудовлетворительно Знает основные этапы обработки геодезических измерений, но не умеет пользоваться программным обеспечением. Не умеет вводить данные в программу и выполнять простейшие вычисления. Не владеет навыками выявления и устранения ошибок.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные функции программного обеспечения для обработки геодезических измерений. Умеет вводить данные, выполнять уравнивание и оценивать точность результатов. Владеет базовыми навыками выявления систематических ошибок.</p> <p>Хорошо Знает методы статистической обработки</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо геодезических измерений. Умеет выполнять полный цикл обработки результатов, анализировать причины возникновения ошибок и выбирать оптимальные параметры уравнивания. Владеет навыками работы с различными форматами данных и представления результатов.</p> <p>Отлично Знает принципы построения и функционирования алгоритмов обработки геодезических измерений. Умеет разрабатывать собственные алгоритмы и программы для решения специализированных задач. Владеет навыками экспертной оценки качества геодезических измерений.</p>
ПК.1.8 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Обучающийся умеет осуществлять контроль качества результатов геодезических работ на соответствие требованиям нормативных документов и выявлять ошибки.	<p>Неудовлетворительно Знает основные требования к точности геодезических работ, но не умеет их контролировать. Не умеет пользоваться нормативными документами. Не владеет навыками выявления ошибок.</p> <p>Удовлетворительно Знает основные методы контроля качества геодезических работ. Умеет проводить контроль результатов измерений и вычислений. Владеет базовыми навыками выявления систематических ошибок.</p> <p>Хорошо Знает методы анализа точности и надежности геодезических измерений. Умеет осуществлять контроль результатов полевых и камеральных работ на соответствие требованиям нормативных документов. Владеет навыками составления заключений о качестве геодезических работ.</p> <p>Отлично Знает современные методы статистического контроля качества геодезических работ. Умеет разрабатывать и реализовывать программы контроля качества. Владеет навыками экспертной оценки качества геодезических работ</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>OK.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>OK.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>OK.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>OK.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>OK.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>OK.7 Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<p>Оценка точности функций измеренных величин. Средняя квадратическая ошибка функции.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Теоретические сведения теории погрешностей измерений Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям Оценка точности функций независимых измеренных величин</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК.8</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК.9</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.1.7</p> <p>Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений ПК.1.8</p> <p>Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>		

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>OK.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>OK.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>OK.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>OK.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>OK.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>OK.7 Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<p>Неравноточные измерения.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины</p> <p>Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений</p> <p>Определение весов неравноточных измерений</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК.8</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК.9</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.1.7</p> <p>Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений ПК.1.8</p> <p>Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>		

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>OK.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>OK.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>OK.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>OK.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>OK.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>OK.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>OK.7 Содействовать сохранению окружающей среды,</p>	<p>Параметрический способ уравнивания. Коррелатный способ уравнивания.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Определение весов функций независимых измеренных величин</p> <p>Обработка результатов неравноточных измерений одной величины Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК.8</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности ОК.9</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках ПК.1.7</p> <p>Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений ПК.1.8</p> <p>Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>		

Спецификация мероприятий текущего контроля

Оценка точности функций измеренных величин. Средняя квадратическая ошибка функции.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Теоретические сведения теории погрешностей измерений	10

Оценка точности функций независимых измеренных величин	10
Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям	10

Неравноточные измерения.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины	10
Определение весов неравноточных измерений	10
Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений	10

Параметрический способ уравнивания. Коррелатный способ уравнивания.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Определение весов функций независимых измеренных величин	10
Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах	10
Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений	10
Обработка результатов неравноточных измерений одной величины	10