

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Калинин Виталий Германович  
Шайдулина Аделия Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЕВЫХ  
ИЗМЕРЕНИЙ**

Код УМК 72448

Утверждено  
Протокол №10  
от «09» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Автоматизированная обработка результатов полевых измерений

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.04** Гидрометеорология  
направленность Гидрология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

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

**05.03.04** Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

**ПК.10** Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ

#### **Индикаторы**

**ПК.10.1** Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Автоматизированная обработка результатов полевых измерений**

Система CREDO\_DAT. Основные функциональные возможности: входные данные, обработка данных и представление результатов.

Создание цифровой модели рельефа и цифровой модели ситуации точечными, линейными и площадными топографическими объектами в программе CREDO ТОПОПЛАН. Ведомости и чертежи.

### **Структура комплекса CREDO**

Набор модулей комплекса CREDO и связь между ними.

Виды работ, для которых выполняется автоматизированная обработка данных. Классификатор CREDO DAT. Создание цифровой модели рельефа и цифровой модели ситуации точечными, линейными и площадными топографическими объектами в программе CREDO ТОПОПЛАН. Получение топографического плана в результате оцифровки существующих планшетов.

### **Система CREDO DAT**

Входные данные, обработка данных и представление результатов. Интерфейс CREDO\_DAT 4.10 LITE. Работа с документами: проект, классификатор и чертеж. Управление окнами, управление видимостью, перемещение и группировка окон, управление конфигурациями рабочей области. Начальные установки в свойствах проекта. Выбор класса точности.

Табличные окна: Теодолитные ходы и Точки теодолитных ходов. Нивелирные ходы и Точки нивелирных ходов. Измерения ПВО и Измерения Тахеометрии. Обмеры и Точки обмера. Работа с растровыми подложками: трансформация и привязка растра.

### **Камеральная обработка геодезических данных в системе CREDO DAT**

Уравнивание измерений. Настройка параметров уравнивания. Предобработка. Проверка соответствия допускам.

Расчет предварительных координат и отметок пунктов. Формирование отчетов и ведомостей. Отчеты и ведомости по результатам уравнивания.

### **Расчетные геодезические задачи**

Расчетные задачи: ОГЗ; обмеры и построения; преобразование координат. Методы построения точек: обмер, створ-перпендикуляр и линейная засечка, полярная засечка, проекция сетка точек, пересечение. Преобразование координат пунктов в системе CREDO\_DAT.

### **Система CREDO ТОПОПЛАН**

Основные функциональные возможности. Создание инженерной цифровой модели местности (ЦММ) по данным инженерно-геодезических изысканий, подготовки ЦММ.

Исходные данные.

Представление результатов моделирования местности в системе CREDO ТОПОПЛАН.

### **Общие принципы построений в системе CREDO ТОПОПЛАН**

Элементы построений и принципы их создания. Вспомогательные элементы: примитивы и полилинии. Прикладные элементы: точечные объекты, поверхности, маски, регионы, размеры и текстовые элементы.

Настройка отображения и редактирование точек.

### **Построение и редактирование поверхности**

Создание цифровой модели рельефа по алгоритму Делоне, с использованием структурных линий.

Изменение триангуляции в результате добавления или удаления точек, использования структурных линий, изменения отметок точек, изменения положения ребер триангуляции.

Изменение вида отображения. Введение дополнительных и вспомогательных горизонталей, изменение шага или высоты сечения рельефа.

Построение структурных линий.

### **Построение и редактирование ситуации**

Цифровая модель ситуации (ЦМС) в системе CREDO ТОПОПЛАН. Топографические объекты местности: точечные, площадные и линейные. Создание ЦМС по материалам полевой топографической съемки: определение положения точек объектов (пикетов) в нужной системе координат; нанесение пикетов на план; создание объекта с использованием геометрических построений; присвоение точечному, линейному или площадному объекту соответствующего объекта классификатора; определение семантики; создание и оформление подписей.

### **Ведомости и чертежи**

Создание ведомостей тематических объектов из подготовленных данных. Создания чертежей плана и планшетов.

## **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 аудиторские 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. Кабатченко, И. М. Гидрология и водные изыскания : курс лекций / И. М. Кабатченко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/46444.html>
2. Браверман Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: Учебное пособие/Браверман Б. А..-Москва:Инфра-Инженерия,2018, ISBN 978-5-9729-0224-8.-244. <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>

### Дополнительная:

1. Курошев Г. Д., Смирнов Л. Е. Геодезия и топография: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 020401 "География", 020501 "Картография"/Г. Д. Курошев, Л. Е. Смирнов.- Москва: Академия, 2008, ISBN 978-5-7695-4881-9.-1733.-Библиогр.: с. 168. - Предм. указ.: с. 169-171
2. Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 120300 - Землеустройство и земельный кадастр/Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев.- Москва: Академический Проект, 2007, ISBN 5-8291-0781-3.-592.-Библиогр.: с. 573-574
3. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 309 с. — ISBN 5-7410-0616-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21628>
4. Топография с основами геодезии:[учеб. для геогр. специальностей ун-тов]/А. П. Божок [и др.].- М.:Высш. шк.,1986.-304.-Библиогр.: с. 292. - Предм. указ.: с. 293-301

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://www.iprbookshop.ru/21628> Кузнецов О.Ф. Основы геодезии и топография местности

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронная библиотека elibrary

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

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

Образовательный процесс по дисциплине **Автоматизированная обработка результатов полевых 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. Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программный комплекс «CREDO».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://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 видеоконтент, а так же 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**

Лекционные занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением - программным комплексом Credo (11 рабочих мест).

Практические занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением - программным комплексом Credo (11 рабочих мест).

Лабораторные занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением - программным комплексом Credo (11 рабочих мест).

Групповые (индивидуальные) консультации - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением - программным комплексом Credo (11 рабочих мест).

Самостоятельная работа - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением - программным комплексом Credo (11 рабочих мест).

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Автоматизированная обработка результатов полевых измерений**

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

**ПК.10**

**Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов  
производственных гидрометеорологических работ**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.10.1</b> Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла</p>	<p>Знать программу проведения водно-технических изысканий и используемые при этом приборы в период ледостава и открытого русла. Уметь выполнять автоматизированную обработку данных топографических и гидрометеорологических работ. Владеть методами обработки и анализа данных топографических и гидрометеорологических измерений с применением специализированного программного обеспечения.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает программу проведения водно-технических изысканий и используемые при этом приборы в период ледостава и открытого русла. Не знает современные программные средства гидрометеорологических расчетов. Не знает методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Не умеет работать в системе CREDO DAT. Не умеет выполнять автоматизированную обработку данных топографических и гидрометеорологических работ. Не владеет методами обработки и анализа данных топографических и гидрометеорологических измерений с применением специализированного программного обеспечения.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не знает программу проведения водно-технических изысканий и используемые при этом приборы в период ледостава и открытого русла. Не знает многие современные программные средства гидрометеорологических расчетов. Не знает методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Не умеет работать в системе CREDO DAT. Затрудняется выполнять автоматизированную обработку данных топографических и гидрометеорологических работ. Слабо владеет методами обработки и анализа данных топографических и гидрометеорологических измерений с применением специализированного программного обеспечения.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает программу проведения водно-технических изысканий и используемые при этом приборы в период ледостава и открытого русла. Знает многие современные программные средства гидрометеорологических расчетов. Знает методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Умеет работать в системе CREDO DAT. Затрудняется выполнять автоматизированную обработку данных топографических и гидрометеорологических работ. Владеет методами обработки и анализа данных топографических и гидрометеорологических измерений с применением специализированного программного обеспечения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает программу проведения водно-технических изысканий и используемые при этом приборы в период ледостава и открытого русла. Знает современные программные средства гидрометеорологических расчетов. Знает методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Умеет работать в системе CREDO DAT. Умеет выполнять автоматизированную обработку данных топографических и гидрометеорологических работ. Владеет методами обработки и анализа данных топографических и гидрометеорологических измерений с применением специализированного программного обеспечения.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПК-электив

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Структура комплекса CREDO <b>Входное тестирование</b>	Знает методы и приборы, используемые при проведении топографических работ в области гидрометеорологии.
<b>ПК.10.1</b> Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла	Расчетные геодезические задачи <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент способен выполнить расчеты необходимых журналов, построение и оформление полигона и съемочных пикетов в CREDO DAT.
<b>ПК.10.1</b> Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла	Построение и редактирование поверхности <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент способен выполнить построение и оформление цифровой модели местности в CREDO ТОПОПЛАН.
<b>ПК.10.1</b> Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла	Построение и редактирование ситуации <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент способен выполнить заполнение и расчет всех полевых журналов, строить и оформлять цифровую модель местности (ЦММ) и цифровую модель рельефа (ЦМР) в автоматизированном комплексе CREDO DAT и CREDO ТОПОПЛАН по результатам полевых измерений, выполненных ранее в рамках учебной практики по топографии.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.10.1</b> Проводит водно-технические изыскания с применением современного гидрологического и геодезического оборудования в период ледостава и открытого русла	Ведомости и чертежи <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Студент знает круг проблем, связанных с изучением методов автоматизированной обработки полевых геодезических измерений. Работы, для которых выполняется автоматизированная обработка данных. Терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Структура комплекса CREDO

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Даны правильные полные ответы на все вопросы: 1. Прямоугольные координаты. 2. Определение дирекционного угла и магнитного азимута. 3. Съёмочное геодезическое обоснование (ПВО). 4. Тахеометрическая съёмка. 5. Высота, превышение, уклон, высота сечения, заложение, горизонтальное проложение.	6
Даны правильные полные ответы на 3 вопроса из пяти: 1. Прямоугольные координаты. 2. Определение дирекционного угла и магнитного азимута. 3. Съёмочное геодезическое обоснование (ПВО). 4. Тахеометрическая съёмка. 5. Высота, превышение, уклон, высота сечения, заложение, горизонтальное проложение.	3

#### Расчетные геодезические задачи

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно проведены расчеты, уравнивание координат и высот станций теодолитного хода, оформлены графические построения и подписи линий, углов, координат и высот станций теодолитного хода и съёмочных пикетов, работа выполнена в срок и сделана аккуратно	20
Правильно проведены расчеты, уравнивание координат и высот станций теодолитного хода, недооформлены или не полностью подписаны линии, углы, координаты и высоты,	10

работа выполнена позже установленного срока	
Все задание выполнено неверно или не выполнено	1

### **Построение и редактирование поверхности**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно построенный цифровой план местности, грамотно оформленный в условных знаках, работа выполнена в срок и сделана аккуратно	20
Правильно построенный цифровой план местности, имеются недочеты оформления, работа выполнена позже установленного срока	10
Все задание выполнено неверно или не выполнено	1

### **Построение и редактирование ситуации**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильно выполненные расчеты всех полевых журналов, построенные ЦММ и ЦМР, грамотно оформленные в условных знаках, работа выполнена в срок и сделана аккуратно	20
Правильно выполненные расчеты всех полевых журналов, построенные ЦММ и ЦМР, имеются недочеты оформления в условных знаках, работа выполнена позже установленного срока	10
Все задание выполнено неверно или не выполнено	1

### **Ведомости и чертежи**

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

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

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

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Каждый вариант итоговой контрольной работы включает 4 вопроса. Полный, правильный ответ на один вопрос оценивается в 10 баллов	40
Каждый вариант итоговой контрольной работы включает 4 вопроса. Правильный, но неполный или нечетко сформулированный ответ на один вопрос оценивается в 5 баллов	20
Неправильный ответ или отсутствие ответов	1