

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

**Авторы-составители: Калинин Виталий Германович
Микова Ксения Дмитриевна
Шайдулина Аделия Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Код УМК 93370

Утверждено
Протокол №10
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология
направленность Гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

ПК.3 владеть методами статистической обработки и анализа данных гидрометеорологических измерений с применением современных программных средств

ПК.5 владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8,10
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (5) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 триместр) Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов. Первый триместр.

Содержание дисциплины охватывает круг проблем, связанных с изучением методов автоматизированной обработки полевых геодезических измерений. Работы, для которых выполняется автоматизированная обработка данных. Терминология, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO.

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.

Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов. Второй триместр.

Информационные и геоинформационные технологии. Картографическая и атрибутивная базы данных. Управление слоями карты. Растровое изображение и векторные объекты. Редактирование картографических слоев и таблиц. Создание тематических слоев для решения гидрологических задач.

Информационные и геоинформационные технологии.

Структура, методы, передача и хранение информации. Виды информации: текстовая; графическая; табличная. Картографическая и атрибутивная базы данных. Создание и визуализация данных в виде карт.

Понятие слоя. Электронные карты в виде слоев.

Слои – прозрачные пленки, расположенные друг под другом. Каждый слой содержит определенный тип информации. Управление слоями карты с помощью окна «Слой». Рабочий набор – список таблиц, окон и настроек, использующихся в сеансе работы.

Растровое и векторное представление данных.

Растровое изображение – компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора точек раstra. Картографические проекции. Привязка растровых изображений по геодезическим и прямоугольным координатам.

Векторные объекты: точка, линия, полигон. Команды создания и редактирования объектов.

Инструменты рисования и редактирования. Создание полигонов и полилиний. Файловая организация векторных данных.

Редактирование картографических объектов.

Вставка в карту точечных объектов, текста, линии и области. Изменение объектов: объединить, разделить, разъединить, разрезать и др. Изменить форму, работа с узлами, привязка к узлам, добавление и удаление узлов. Топологическая коррекция объектов. Изменение типов выбранных объектов: замкнутой полилинии в полигон и полигона в полилинию. Редактирование таблиц и вычисления в таблицах.

Запрос или выборка из базы данных и отображение их на карте.

Команды и инструменты для выборок. Исключение объектов из выборки. Использование инструмента «Выбор в границах». Использование команды «Обратить выборку». Создание SQL-запроса и выражений в запросах. Операторы, функции.

Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати.

MS Access, Excel, dBase (DBF), ESRI (шейп-файлы), растровые изображения.

Импорт и экспорт данных в формате AutoCAD. Экспорт в формате ASCII или dBase (*.DBF). Создание и редактирование отчета для подготовки к печати. Настройка стиля оформления карты для публикации или презентации, макета для печати или экспорта в файл.

Создание тематических слоев для решения гидрологических задач.

Оконтуривание водосбора. Определение площади водосбора, коэффициентов лесистости, озерности, заболоченности, густоты речной сети. Отображение параметров данных в окне статистики. Создание буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов. Построение полигонов Вороного.

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. 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>
2. Поклад Г. Г.,Гриднев С. П. Геодезия:учебное пособие для студентов вузов/Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев.-Москва:Академический Проект,2007, ISBN 5-8291-0781-3.-592.-Библиогр.: с. 573-574
3. Орехов, М. М. Автоматизированная обработка инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO : учебное пособие / М. М. Орехов, С. Е. Кожанова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 42 с. — ISBN 978-5-9227-0432-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/18979>

Дополнительная:

1. Гидрография. Создание цифровых моделей рельефа для определения гидрографических характеристик рек и их водосборов/С. В. Пьянков, В. Г. Калинин ; М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Ч. 1.-Пермь,2014, ISBN 978-5-7944-2394-5.-63.-Библиогр.: с. 61-62
2. 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>
3. Гидрография. Определение гидрографических характеристик рек и их водосборов с применением цифрового картографического моделирования.учебное пособие для студентов географического факультета/М-во образования и науки РФ; сост.: В. Г. Калинин, С. В. Пьянков.-Пермь:ПГНИУ,2013.Ч. 2.-[2013].-70, ISBN 978-5-7944-2234-4.-Библиогр.: с. 70
4. Калинин В. Г.,Пьянков С. В. Применение геоинформационных технологий в гидрологических исследованиях:монография/В. Г. Калинин, С. В. Пьянков.-Пермь,2010, ISBN 978-5-7944-1425-7.-1. <http://k.psu.ru/library/node/311555>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

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

www.mapinfo.ru Руководство пользователя Mapinfo

<https://www.esri.com/training/catalog/search/> Обучение работе в ГИС

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

Образовательный процесс по дисциплине **Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов** 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» и ПК «MapInfo», комплекс «CREDO».

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 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 - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

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 - Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Текущий контроль - 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 компьютера 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
Компьютерные технологии в гидрометеорологии и мониторинг водных объектов**

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

ОПК.5

владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Знать терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений. Владеть современными методами гидрологических исследований и анализа данных. Уметь вести предобработку и формирование отчетов и ведомостей.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO ТОПОПЛАН. Не умеет вести предобработку и формирование отчетов и ведомостей, формировать топографические объекты местности, их высотное положение и семантику; создавать ведомости тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Не владеет навыками автоматизированных способов графических построений, создания и редактирования цифровых моделей ситуации и рельефа в системе CREDO ТОПОПЛАН.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO ТОПОПЛАН. Затрудняется вести предобработку и формирование отчетов и ведомостей, формировать топографические объекты местности, их высотное положение и семантику; создавать ведомости тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет навыками автоматизированных способов графических построений, создания и редактирования цифровых моделей ситуации и рельефа в системе CREDO</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>ТОПОПЛАН.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO ТОПОПЛАН. Затрудняется вести предобработку и формирование отчетов и ведомостей, формировать топографические объекты местности, их высотное положение и семантику; создавать ведомости тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет навыками автоматизированных способов графических построений, создания и редактирования цифровых моделей ситуации и рельефа в системе CREDO ТОПОПЛАН.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает терминологию, приемы и методы геодезических измерений и вычислений, правила построения и оформления плана местности, функциональные возможности системы CREDO ТОПОПЛАН. Умеет вести предобработку и формирование отчетов и ведомостей, формировать топографические объекты местности, их высотное положение и семантику; создавать ведомости тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет навыками автоматизированных способов графических построений, создания и редактирования цифровых моделей ситуации и рельефа в системе CREDO ТОПОПЛАН.</p>

ОПК.4

способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4 способность осваивать	Знать методы передачи и хранения информации,	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает современные геоинформационные</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p>	<p>файловую организацию векторных данных. Владеть геоинформационными технологиями. Уметь применять их для проведения естественнонаучных исследований, создавать и редактировать объекты в соответствии со структурой.</p>	<p>Неудовлетворител технологии. Не владеет файловой организацией данных, методами передачи и хранения информации. Не умеет осуществлять управление и редактирование картографических и атрибутивных баз данных и применять их для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p>Удовлетворительн Не знает современные геоинформационные технологии. Владеет файловой организацией данных, некоторыми методами передачи и хранения информации. Слабо умеет осуществлять управление и редактирование картографических и атрибутивных баз данных и имеет слабое представление о применении их для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p>Хорошо Знает современные геоинформационные технологии. Не в полной мере владеет файловой организацией данных, методами передачи и хранения информации. Умеет осуществлять управление и редактирование картографических и атрибутивных баз данных и имеет не полное представление о применении их для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p>Отлично Знает современные геоинформационные технологии. Владеет файловой организацией данных, методами передачи и хранения информации. Умеет осуществлять управление и редактирование картографических и атрибутивных баз данных и применять их для проведения естественнонаучных исследований.</p>

ПК.3

владеть методами статистической обработки и анализа данных гидрометеорологических измерений с применением современных программных средств

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3 владеть методами статистической обработки и анализа данных гидрометеорологических измерений с применением современных программных средств</p>	<p>Знать методы создания и редактирования пространственной и табличной информации. Владеть методами создания и редактирования картографической и атрибутивной баз данных; Уметь проводить статистическую обработку и анализ данных для решения гидрологических задач.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает методы создания и редактирования пространственной и табличной информации. Не умеет создавать тематические слои в заданных проекциях для формирования тематических гидрологических карт в векторном и растровом форматах. Не владеет методами расчетов и количественной оценки картографической информации, статистической обработки и анализа данных для выявления пространственно-временных закономерностей формирования характеристик гидрологического режима.</p> <p>Удовлетворительн Слабо знает методы создания и редактирования пространственной и табличной информации. Умеет создавать тематические слои в заданных проекциях для формирования тематических гидрологических карт в векторном и растровом форматах. Не в полной мере владеет методами расчетов картографической информации, статистической обработки и анализа данных для выявления пространственно-временных закономерностей формирования характеристик гидрологического режима.</p> <p>Хорошо Знает не все методы создания и редактирования пространственной и табличной информации. Умеет создавать тематические слои в заданных проекциях для формирования тематических гидрологических карт в векторном и растровом форматах. Затрудняется при выборе методов количественной оценки картографической информации, статистической обработки и анализа данных для выявления пространственно-временных закономерностей формирования</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>характеристик гидрологического режима.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методы создания и редактирования пространственной и табличной информации. Умеет создавать тематические слои в заданных проекциях для формирования тематических гидрологических карт в векторном и растровом форматах. Владеет методами расчетов и количественной оценки картографической информации, статистической обработки и анализа данных для выявления пространственно-временных закономерностей формирования характеристик гидрологического режима.</p>

ПК.5

владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.5 владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды</p>	<p>знать методы организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды. Уметь выполнять сбор необходимой гидрометеорологической информации. Владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга с применением геодезических инструментов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает существующие методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Не знает формулы, поправки, классы точности, правила работы с растровыми подложками и документами: проект, классификатор, чертеж. Не умеет управлять окнами, видимостью, перемещением и группировкой окон, конфигурациями рабочей области в системе CREDO DAT. Не может выставлять начальные установки в свойствах проекта, настраивать табличные окна, осуществлять обмен данными между таблицами, заполнять таблицы измерений ПВО и тахеометрии. Не владеет навыками трансформации и привязки раstra, решения геодезических задач, работы в системе CREDO ТОПОПЛАН, построения примитивов, точечных, линейных и площадных объектов; создания ЦМС и ЦМР по материалам полевой топографической съемки;</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>ведомостей тематических объектов и чертежей плана и планшетов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает существующие методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Слабо знает формулы, поправки, классы точности, правила работы с растровыми подложками и документами: проект, классификатор, чертеж.</p> <p>Не умеет управлять окнами, видимостью, перемещением и группировкой окон, конфигурациями рабочей области в системе CREDO DAT. Затрудняется выставлять начальные установки в свойствах проекта, настраивать табличные окна, осуществлять обмен данными между таблицами, заполнять таблицы измерений ПВО и тахеометрии. Владеет навыками трансформации и привязки растра, решения геодезических задач, работы в системе CREDO ТОПОПЛАН, построения примитивов, точечных, линейных и площадных объектов; создания ЦМС и ЦМР по материалам полевой топографической съемки; ведомостей тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга. Может собрать требуемую гидрометеорологическую информацию.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает существующие методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Слабо знает формулы, поправки, классы точности, правила работы с растровыми подложками и документами: проект, классификатор, чертеж.</p> <p>Умеет управлять окнами, видимостью, перемещением и группировкой окон, конфигурациями рабочей области в системе CREDO DAT. Затрудняется выставлять начальные установки в свойствах проекта,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>настраивать табличные окна, осуществлять обмен данными между таблицами, заполнять таблицы измерений ПВО и тахеометрии. Владеет навыками трансформации и привязки растра, решения геодезических задач, работы в системе CREDO ТОПОПЛАН, построения примитивов, точечных, линейных и площадных объектов; создания ЦМС и ЦМР по материалам полевой топографической съемки; ведомостей тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга. Может собрать требуемую гидрометеорологическую информацию.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает существующие методы решения геодезических задач; обработки и контроля результатов измерений. Знает формулы, поправки, классы точности, правила работы с растровыми подложками и документами: проект, классификатор, чертеж. Умеет управлять окнами, видимостью, перемещением и группировкой окон, конфигурациями рабочей области в системе CREDO DAT. Умеет выставлять начальные установки в свойствах проекта, настраивать табличные окна, осуществлять обмен данными между таблицами, заполнять таблицы измерений ПВО и тахеометрии. Владеет навыками трансформации и привязки растра, решения геодезических задач, работы в системе CREDO ТОПОПЛАН, построения примитивов, точечных, линейных и площадных объектов; создания ЦМС и ЦМР по материалам полевой топографической съемки; ведомостей тематических объектов и чертежей плана и планшетов. Владеет практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга. Может собрать требуемую гидрометеорологическую информацию.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2020

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
Входной контроль	Структура комплекса CREDO Входное тестирование	Знает методы и приборы, используемые при проведении топографических работ в области гидрометеорологии.
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Расчетные геодезические задачи Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен выполнить расчеты необходимых журналов, построение и оформление полигона и съемочных пикетов в CREDO DAT.
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Построение и редактирование поверхности Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен выполнить построение и оформление цифровой модели местности в CREDO ТОПОПЛАН.
ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Построение и редактирование ситуации Защищаемое контрольное мероприятие	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
<p>ПК.5 владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды</p> <p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Ведомости и чертежи</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>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.</p>

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
<p>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.</p>	6
<p>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.</p>	3

Расчетные геодезические задачи

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**

Показатели оценивания	Баллы
<p>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</p>	20

Правильно проведены расчеты, уравнивание координат и высот станций теодолитного хода, недооформлены или не полностью подписаны линии, углы, координаты и высоты, работа выполнена позже установленного срока	10
Все задание выполнено неверно или не выполнено	1

Построение и редактирование поверхности

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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	Редактирование картографических объектов. Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен выполнить привязку растрового изображения в заданной проекции, создавать и редактировать векторные объекты. Знает, что такое растровое и векторное представление данных, понятия картографическая и атрибутивная базы данных; структуру, методы, передачу и хранение информации; понятие «Слой», «Рабочий набор» и файловую организацию векторных данных. Умеет создавать векторные объекты, управлять слоями карты, формировать SQL-запросы, выражения в запросах и создавать выборки.
ПК.3 владеть методами статистической обработки и анализа данных гидрометеорологических измерений с применением современных программных средств	Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати. Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен создавать тематические векторные объекты, формировать структуру атрибутивной базы данных, выполнять «оцифровку по подложке», редактировать векторные объекты, рассчитывать основные гидрографические характеристики водных объектов и их водосборов.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 владеть теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды</p> <p>ОПК.5 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Создание тематических слоев для решения гидрологических задач.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент знает информационные и геоинформационные технологии. Знает, что такое картографическая и атрибутивная базы данных. Умеет управлять слоями карты, создавать растровое изображение и векторные объекты. Умеет осуществлять редактирование картографических слоев и таблиц. Владеет методами создания тематических слоев для решения гидрологических задач.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Редактирование картографических объектов.

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Освоены основные операции программного комплекса MAPINFO; выполнена привязка растрового изображения; созданы новые слои и сохранен рабочий набор; освоены инструменты для редактирования объектов и команды и инструменты для выборок, операторы и функции; созданы буферные зоны заданных размеров и полигоны вокруг выбранных объектов, работа выполнена в срок и сделана аккуратно.	30
Освоены не все основные операции программного комплекса MAPINFO; выполнена привязка растрового изображения; созданы новые слои и сохранен рабочий набор; освоены не все инструменты для редактирования объектов, команды и инструменты для выборок, операторы и функции, работа выполнена позже установленного срока.	15
Все задание выполнено неверно или не выполнено.	1

Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати.

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно созданы слои контура водосбора заданного водотока, рек, озер, болот, лесов в заданной проекции с настройкой структуры атрибутивной базы данных; выполнен расчет основных	30

гидрографических характеристик водных объектов и их водосборов; оформлены графические построения и подписи к ним в соответствии с системой условных знаков, работа выполнена в срок и сделана аккуратно.	
Правильно созданы слои контура водосбора заданного водотока, рек, озер, болот, лесов в заданной проекции с неполной настройкой структуры атрибутивной базы данных; выполнен расчет не всех основных гидрографических характеристик водных объектов и их водосборов, графические построения и подписи к ним оформлены не в соответствии с системой условных знаков, работа выполнена позже установленного срока.	15
Все задание выполнено неверно или не выполнено.	1

Создание тематических слоев для решения гидрологических задач.

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**

Показатели оценивания	Баллы
Каждый вариант итоговой контрольной работы включает 2 вопроса. Полный, правильный ответ на один вопрос – 20 баллов.	40
Каждый вариант итоговой контрольной работы включает 2 вопроса. Правильный, но неполный или нечетко сформулированный ответ на один вопрос– 10 баллов.	20
Неправильный ответ или отсутствие ответа	1