

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

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

Рабочая программа дисциплины

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОЛОГИИ**

Код УМК 95152

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

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Информационные технологии в гидрологии

## **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 **Информационные технологии в гидрологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.04** Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

**ПК.3** Владеет методами гидрометеорологических измерений, готов к проведению комплексных гидрометеорологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств; способен к участию в экспедиционных исследованиях гидросферы и атмосферы

**Индикаторы**

**ПК.3.1** Проводит комплексные гидрометеорологические измерения и наблюдения, в том числе, в экспедиционных условиях, с использованием современных технических средств

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

**Индикаторы**

**ПК.10.4** Оформляет проектно-техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой

#### 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>	11
<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 лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (11 триместр)

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

### **Информационные технологии в гидрологии. Первый триместр**

В дисциплине описываются современные программные комплексы, используемые для моделирования динамики поверхностных водных объектов и склонового стока. Особое внимание уделяется использованию гидрометеорологических информационных систем в практической работе гидрологов.

**Информационные технологии, общая структура, методы, передача и хранение информации**  
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. Редактирование картографических объектов.**

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. 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 выборки. 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. Гидрография. Создание цифровых моделей рельефа для определения гидрографических характеристик рек и их водосборов. учебное пособие для студентов географического факультета/С. В. Пьянков, В. Г. Калинин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет.-Пермь,2014.Ч. 1.-2014.-63, ISBN 978-5-7944-2394-5.-Библиогр.: с. 61-62
2. Гидрография. Определение гидрографических характеристик рек и их водосборов с применением цифрового картографического моделирования. учебное пособие для студентов географического факультета/Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет; сост.: В. Г. Калинин, С. В. Пьянков.-Пермь,2013.Ч. 2.-2013.-70, ISBN 978-5-7944-2234-4.-Библиогр.: с. 70

### **Дополнительная:**

1. Ясенев В. Н. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов/В. Н. Ясенев.-Москва:ЮНИТИ,2008, ISBN 978-5-238-01410-4.-560.-Библиогр.: с. 490-497

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

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

<https://gmvo.skniivh.ru/> Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО)

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

Образовательный процесс по дисциплине **Информационные технологии в гидрологии** 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](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 - 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. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

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

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

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

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  
Информационные технологии в гидрологии**

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

**ПК.3**

**Владеет методами гидрометеорологических измерений, готов к проведению комплексных гидрометеорологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств; способен к участию в экспедиционных исследованиях гидросферы и атмосферы**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит комплексные гидрометеорологические измерения и наблюдения, в том числе, в экспедиционных условиях, с использованием современных технических средств</p>	<p>Знать современные технические средства для обработки и анализа результатов комплексных гидрометеорологических измерений и наблюдений, в том числе, в экспедиционных. Уметь применять современные технологии при проведении комплексных исследований в области гидрологии. Владеть навыками создания буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает современные технические средства для обработки и анализа результатов комплексных гидрометеорологических измерений и наблюдений, в том числе, в экспедиционных. Не знает методы определения площади водосбора, коэффициентов лесистости, озерности, заболоченности, густоты речной сети методами современных информационных технологий. Не умеет применять современные технологии при проведении комплексных исследований в области гидрологии. Не владеет навыками создания буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не знает современные технические средства для обработки и анализа результатов комплексных гидрометеорологических измерений и наблюдений, в том числе, в экспедиционных. Слабо знает методы определения площади водосбора, коэффициентов лесистости, озерности, заболоченности, густоты речной сети методами современных информационных технологий. Затрудняется применять современные технологии при проведении комплексных исследований в области гидрологии. Не владеет навыками создания буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает современные технические средства для</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>обработки и анализа результатов комплексных гидрометеорологических измерений и наблюдений, в том числе, в экспедиционных. Слабо знает методы определения площади водосбора, коэффициентов лесистости, озерности, заболоченности, густоты речной сети методами современных информационных технологий. Умеет применять современные технологии при проведении комплексных исследований в области гидрологии. Владеет навыками создания буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает современные технические средства для обработки и анализа результатов комплексных гидрометеорологических измерений и наблюдений, в том числе, в экспедиционных. Знает методы определения площади водосбора, коэффициентов лесистости, озерности, заболоченности, густоты речной сети методами современных информационных технологий. Умеет применять современные технологии при проведении комплексных исследований в области гидрологии. Владеет навыками создания буферных зон и полигонов вокруг выбранных объектов.</p>

### **ПК.10**

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.10.4</b> Оформляет проектно-техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p>	<p>Знать проектно-техническую документацию, используемую при обработке результатов гидрологических измерений. Уметь оценивать достоверность исходной гидрометеорологической информации. Владеть методами информационных технологий</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает проектно-техническую документацию, используемую при обработке результатов гидрологических измерений. Не умеет оценивать достоверность исходной гидрометеорологической информации. Не владеет методами информационных технологий обработки информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	обработки информации.	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает проектно-техническую документацию, использующуюся при обработке результатов гидрологических измерений. Не умеет оценивать достоверность исходной гидрометеорологической информации. Владеет методами информационных технологий обработки информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Слабо знает проектно-техническую документацию, использующуюся при обработке результатов гидрологических измерений. Умеет оценивать достоверность исходной гидрометеорологической информации. Владеет методами информационных технологий обработки информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает проектно-техническую документацию, использующуюся при обработке результатов гидрологических измерений. Умеет оценивать достоверность исходной гидрометеорологической информации. Владеет методами информационных технологий обработки информации.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**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>	Информационные технологии, общая структура, методы, передача и хранение информации <b>Входное тестирование</b>	Знает системы геодезических и прямоугольных координат
<b>ПК.3.1</b> Проводит комплексные гидрометеорологические измерения и наблюдения, в том числе, в экспедиционных условиях, с использованием современных технических средств <b>ПК.10.4</b> Оформляет проектно-техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой	Растровое и векторное представление данных. Редактирование картографических объектов. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит комплексные гидрометеорологические измерения и наблюдения, в том числе, в экспедиционных условиях, с использованием современных технических средств</p> <p><b>ПК.10.4</b> Оформляет проектно-техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p>	<p>Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати.</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>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. Знает, что такое картографическая и атрибутивная базы данных. Умеет управлять слоями карты, осуществлять редактирование картографических слоев и атрибутивных таблиц. Владеет методами создания тематических слоев для решения гидрологических задач; правильного оформления графических построений и подписей к ним в соответствии с системой условных знаков.</p>
<p><b>ПК.3.1</b> Проводит комплексные гидрометеорологические измерения и наблюдения, в том числе, в экспедиционных условиях, с использованием современных технических средств</p> <p><b>ПК.10.4</b> Оформляет проектно-техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой</p>	<p>Создание тематических слоев для решения гидрологических задач.</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></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

#### Информационные технологии, общая структура, методы, передача и хранение информации

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
Правильный полный ответ на два вопроса из пяти: 1. Масштаб. 2. Карта и план.	6

3.Картографическая генерализация.4.Прямоугольные координаты.5.Геодезические координаты.	
Правильный полный ответ на один вопрос из пяти: 1. Масштаб.2.Карта и план. 3.Картографическая генерализация.4.Прямоугольные координаты.5.Геодезические координаты.	3

### **Растровое и векторное представление данных. Редактирование картографических объектов.**

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

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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 выборки, 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 выборки, операторы и функции, работа выполнена позже установленного срока.	15

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

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

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

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

Проходной балл: **15**

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

### **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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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