

**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  
Шайдулина Аделия Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

Код УМК 72500

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

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Программное обеспечение гидрологических расчетов

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

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

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование  
направленность Природопользование

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

В результате освоения дисциплины **Программное обеспечение гидрологических расчетов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.06** Экология и природопользование (направленность : Природопользование)

**ПК.4** владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Природопользование)
<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 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 (10 триместр)

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

### **Программное обеспечение гидрологических расчетов**

#### **Подготовка исходных гидрологических данных для обработки и анализа в программных пакетах**

Средства статистического анализа данных на ПК. Виды статистических пакетов. Универсальные и специализированные пакеты. О статистических пакетах STADIA, STATGRAPHICS Plus for Windows и STATISTICA for Windows. Архитектура пакетов. Интерфейсы пользователя. Работа с данными. Подготовка отчетов.

#### **Структурный анализ банков и баз гидрометеорологических данных**

Структурный анализ банков и баз гидрометеорологических данных, изучение аппаратно-программного обеспечения системы их первичной обработки.

#### **Обзор современных программных продуктов, предназначенных для обработки гидрологической информации**

Обзор современных программных продуктов предназначенных для обработки гидрологической информации: "MS EXCEL", "statistica", "Гидрорасчёты" и др.

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

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.

#### **Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати. 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. Шорохова, И. С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И. С. Шорохова, И. В. Кисляк, О. С. Мариев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 300 с. — ISBN 978-5-7996-1633-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65987.html>
2. 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>

### Дополнительная:

1. Калинина В. А. Теория вероятностей и математическая статистика:компьютерно-ориентированный курс : учебное пособие для высших учебных заведений: по специальности "Менеджмент организации"/В. А. Калинина.-Москва:Дрофа,2008, ISBN 978-5-358-04757-0.-4711.-Библиогр.: с. 466-467 (26 назв.)
2. Иванец, Г. Е. Табличный процессор MS Excel : учебное пособие / Г. Е. Иванец, Г. Е. Ивина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 107 с. — ISBN 978-5-89289-403-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14391>
3. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13115>
4. Макарова Н. В.,Трофимец В. Я. Статистика в Excel:учеб. пособие для вузов/Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец.-М.:Финансы и статистика,2006, ISBN 5-279-02282-9.-368.-Библиогр.: с. 361

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

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<http://www.zikj.ru/index.php/ru/> Земля из космоса

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

Образовательный процесс по дисциплине **Программное обеспечение гидрологических расчетов** 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.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».

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.

Занятия семинарского типа (семинары, практические 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, оснащенная 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 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  
Программное обеспечение гидрологических расчетов**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Владеть методами современных геоинформационных технологий. Уметь создавать и редактировать атрибутивную базу данных. Способность применять методы для проведения естественнонаучных исследований.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает современные геоинформационные 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 align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>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 align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>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 align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает современные геоинформационные технологии. Владеет файловой организацией данных,</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> методами передачи и хранения информации. Умеет осуществлять управление и редактирование картографических и атрибутивных баз данных и применять их для проведения естественнонаучных исследований.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Структурный анализ банков и баз гидрометеорологических данных <b>Входное тестирование</b>	Знает системы геодезических и прямоугольных координат
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Обзор современных программных продуктов, предназначенных для обработки гидрологической информации <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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Редактирование картографических объектов. Запрос или выборка из базы данных и отображение их на карте. <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.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати. Создание тематических слоев для решения гидрологических задач. <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

#### Структурный анализ банков и баз гидрометеорологических данных

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>Правильный полный ответ на два вопроса из пяти: 1. Масштаб. 2. Карта и план. 3. Картографическая генерализация. 4. Прямоугольные координаты. 5. Геодезические координаты.</p>	6

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

### **Обзор современных программных продуктов, предназначенных для обработки гидрологической информации**

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

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

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

Проходной балл: **13**

<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.	13
Все задание выполнено неверно или не выполнено.	1

### **Редактирование картографических объектов. Запрос или выборка из базы данных и отображение их на карте.**

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

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

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

Проходной балл: **13**

<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.	13
Все задание выполнено неверно или не выполнено.	1

### **Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати. 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: **17**

<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.	17
Неправильный ответ или отсутствие ответа – 0,5 баллов.	.5