

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

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

Рабочая программа дисциплины

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

Код УМК 72500

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

Пермь, 2021

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 подготовки: **05.03.05** Прикладная гидрометеорология
направленность Прикладная гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология)

ПК.10 Владеет современными методами обработки и анализа данных гидрометеорологических наблюдений

Индикаторы

ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (7 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [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:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 061700 "Статистика" и другим специальностям/Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец.-Москва: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 выполнении 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. 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 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
Программное обеспечение гидрологических расчетов**

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

ПК.10

Владеет современными методами обработки и анализа данных гидрометеорологических наблюдений

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>ЗНАТЬ программные комплексы для обработки материалов гидрометеорологических наблюдений УМЕТЬ выполнять статистическую обработку материалов полевых гидрометеорологических измерений и подготавливать данные к размещению на информационных порталах. ВЛАДЕТЬ современными методами сбора, обработки и хранения гидрологической информации</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает организационно-методические основы гидрометеорологических наблюдений и измерений; основные приборы для производства гидрологических измерений; особенности статистических связей между гидрологическими переменными. Не умеет статистически обрабатывать и подготавливать данные гидрометеорологических наблюдений и измерений к размещению на информационных порталах, использовать основные гидрологические справочные материалы. Не владеет основными методами производства гидрометеорологических наблюдений; методами сбора, статистической обработки и хранения гидрологической информации для размещения на информационных порталах.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Не знает организационно-методические основы гидрометеорологических наблюдений и измерений; основные приборы для производства гидрологических измерений; особенности статистических связей между гидрологическими переменными. Затрудняется статистически обрабатывать и подготавливать данные гидрометеорологических наблюдений и измерений к размещению на информационных порталах. Затрудняется использовать основные гидрологические справочные материалы.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Слабо владеет основными методами производства гидрометеорологических наблюдений; методами сбора, статистической обработки и хранения гидрологической информации для размещения на информационных порталах.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает организационно-методические основы гидрометеорологических наблюдений и измерений; основные приборы для производства гидрологических измерений; особенности статистических связей между гидрологическими переменными. Умеет статистически обрабатывать и подготавливать данные гидрометеорологических наблюдений и измерений к размещению на информационных порталах. Затрудняется использовать основные гидрологические справочные материалы.</p> <p>Владеет основными методами производства гидрометеорологических наблюдений; методами сбора, статистической обработки и хранения гидрологической информации для размещения на информационных порталах.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает организационно-методические основы гидрометеорологических наблюдений и измерений; основные приборы для производства гидрологических измерений; особенности статистических связей между гидрологическими переменными. Умеет статистически обрабатывать и подготавливать данные гидрометеорологических наблюдений и измерений к размещению на информационных порталах, использовать основные гидрологические справочные материалы.</p> <p>Владеет основными методами производства гидрометеорологических наблюдений; методами сбора, статистической обработки и хранения гидрологической информации для размещения на информационных порталах.</p>

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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Структурный анализ банков и баз гидрометеорологических данных Входное тестирование	Знает системы геодезических и прямоугольных координат
ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах	Обзор современных программных продуктов, предназначенных для обработки гидрологической информации 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.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Редактирование картографических объектов. Запрос или выборка из базы данных и отображение их на карте. Защищаемое контрольное мероприятие</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>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Открытие и конвертация файлов других форматов. Импорт и экспорт данных. Подготовка к печати. Создание тематических слоев для решения гидрологических задач. 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

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**

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 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**

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 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**

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