

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

Авторы-составители: **Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

Код УМК 91143

Утверждено  
Протокол №9  
от «27» мая 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Прогнозирование опасных гидрологических явлений

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

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

Направление подготовки: **05.04.03** Картография и геоинформатика

направленность Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов

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

В результате освоения дисциплины **Прогнозирование опасных гидрологических явлений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.03** Картография и геоинформатика (направленность : Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)

**ПК.2** Способен получать, обрабатывать и использовать пространственную информацию, создавая на основе собранного материала базы и банки знаний и формировать пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач

#### **Индикаторы**

**ПК.2.2** Создает базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, а также формирует пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.04.03 Картография и геоинформатика (направленность: Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2
<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>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (2 триместр)

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

### **Прогнозирование опасных гидрологических явлений**

Основные понятия. Виды опасных гидрологических явлений. Гидрологические опасности в природной среде. Факторы формирования половодий и дождевых паводков. Прогнозирование половодий. Прогнозирование дождевых паводков. Особенности наводнений и дождевых паводков в последнее десятилетие. Факторы формирования заторов и зажоров. Особенности распространения заторов и зажоров. Наблюдения за процессами образования зажоров и заторов. Прогноз наводнений, обусловленных зажорами и заторами льда. Противозаторные мероприятия. Факторы формирования селей. Основные понятия. Прогноз и профилактика селей и прорывов горных озер. Методы защиты от селей. Факторы формирования снежных заносов и лавин. Особенности распространения снежных заносов и лавин. Прогнозирование лавин. Методы защиты от снежных заносов и лавин. Факторы и механизмы обрушения берегов водохранилищ. Особенности обрушения берегов на водохранилищах России. Прогноз обрушения берегов водохранилищ.

#### **1. Введение**

Основные понятия. Виды опасных гидрологических явлений. Гидрологические опасности в природной среде.

#### **2. Половодье и дождевые паводки**

Факторы формирования половодий и дождевых паводков. Прогнозирование половодий. Прогнозирование дождевых паводков. Особенности наводнений и дождевых паводков в последнее десятилетие.

#### **3. Заторы и зажоры льда**

Факторы формирования заторов и зажоров. Особенности распространения заторов и зажоров. Наблюдения за процессами образования зажоров и заторов. Прогноз наводнений, обусловленных зажорами и заторами льда. Противозаторные мероприятия.

#### **4. Сели и прорывные паводки**

Факторы формирования селей. Основные понятия. Прогноз и профилактика селей и прорывов горных озер. Методы защиты от селей.

#### **5. Снежные заносы и лавины**

Факторы формирования снежных заносов и лавин. Особенности распространения снежных заносов и лавин. Прогнозирование лавин. Методы защиты от снежных заносов и лавин.

#### **6. Обрушение берегов**

Факторы и механизмы обрушения берегов водохранилищ. Особенности обрушения берегов на водохранилищах России. Прогноз обрушения берегов водохранилищ.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое контрольное мероприятие проводится на последнем занятии в письменном виде. Студенту предлагаются 3 вопроса, на которые необходимо дать развернутые письменные ответы. Список вопросов прикреплен к УМК.

## **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. Магрицкий, Д. В. Речной сток и гидрологические расчеты. Компьютерный практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Д. В. Магрицкий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 184 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04788-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/438476>
2. Лупина, Т. А. Гидравлика и гидрология : учебное пособие / Т. А. Лупина. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/122093.html>

### Дополнительная:

1. Георгиевский, Ю. М. Гидрологические прогнозы : учебник / Ю. М. Георгиевский, С. В. Шаночкин. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2007. — 435 с. — ISBN 978-5-86813-194-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/12485>
2. Бузин, В. А. Опасные гидрологические явления : учебное пособие / В. А. Бузин. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008. — 228 с. — ISBN 978-5-86813-220-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17952>
3. Любимова О. Е., Кочуров Б. И. Моделирование штормовых наводнений в устьевых областях балтийских рек: монография / О. Е. Любимова, Б. И. Кочуров. — Москва: ИНФРА-М, 2017, ISBN 978-5-16-012266-3.-185.-Библиогр.: с. 159-176

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

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/> База данных гидрологических характеристик рек Мира

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

Образовательный процесс по дисциплине **Прогнозирование опасных гидрологических явлений** 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».

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.

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

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  
Прогнозирование опасных гидрологических явлений**

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

**ПК.2**

**Способен получать, обрабатывать и использовать пространственную информацию, создавая на основе собранного материала базы и банки знаний и формировать пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> Создает базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, а также формирует пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач</p>	<p>Знать виды опасных гидрологических явлений и методы прогноза опасных гидрологических явлений. Уметь собирать гидрометеорологическую информацию и создавать базы и банки данных по опасным природным явлениям. Владеть навыками обработки данных для разработки методик прогноза.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает виды опасных гидрологических явлений и методы прогноза опасных гидрологических явлений. Не умеет собирать гидрометеорологическую информацию и создавать базы и банки данных по опасным природным явлениям. Плохо владеет навыками обработки данных для разработки методик прогноза.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает виды опасных гидрологических явлений и методы прогноза опасных гидрологических явлений. Не умеет собирать гидрометеорологическую информацию и создавать базы и банки данных по опасным природным явлениям. Плохо владеет навыками обработки данных для разработки методик прогноза.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает виды опасных гидрологических явлений и методы прогноза опасных гидрологических явлений. Умеет собирать гидрометеорологическую информацию и создавать базы и банки данных по опасным природным явлениям. Плохо владеет навыками обработки данных для разработки методик прогноза.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает виды опасных гидрологических явлений и методы прогноза опасных гидрологических явлений. Умеет собирать гидрометеорологическую информацию и создавать базы и банки данных по опасным природным явлениям. Владеет навыками обработки данных для разработки методик</p>

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> прогноза.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2021

**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>	1. Введение <b>Входное тестирование</b>	Основные понятия из курсов Гидрология суши, Опасные гидрологические явления и Гидрологические прогнозы.
<b>ПК.2.2</b> Создает базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, а также формирует пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач	4. Сели и прорывные паводки <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Классификация наводнений: в зависимости от причины (половодья, паводки, заторные, зажорные, нагонные, вызванные прорывом плотин, вызванные подводными землетрясениями, извержениями подводных или островных вулканов); в зависимости от масштаба и повторяемости (низкие, высокие, выдающиеся, катастрофические). Прямой и косвенный ущерб от наводнений.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> Создает базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, а также формирует пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач</p>	<p>6. Обрушение берегов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Причины, места и условия формирования зажоров и заторов льда. Процесс образования и скопления льда в реках. Распространение зажорных и заторных явлений. Методики наблюдений за процессами образования заторов и зажоров. Прогноз наводнений, обусловленных заторами и зажорами. Методы расчета уровней воды и толщины скопления льда. Противозаторные мероприятия. Внутриводный лед и ледовые затруднения в работе водозаборов и гидроузлов.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> Создает базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, а также формирует пространственные инфраструктуры данных для решения производственных задач</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Владеет методами оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, знает, где взять необходимую информацию для прогноза, знает руководящие документы по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ОГЯ.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1. Введение

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
Перечислите виды прямого и косвенного ущерба от наводнений. Каково их процентное соотношение?	2
Почему с течением времени изменяются уровни выхода воды на пойму в крупных городах?	2
Запишите в виде таблицы виды наводнений и факторы, оказывающие влияние на величину максимального подъема уровней воды.	2
Опишите связь защищенности людей от природных угроз и уровня социально-экономического развития страны.	2
Какие факторы обуславливают рост частоты опасных гидрологических явлений в мире?	2

Возможно ли полностью исключить формирование наводнений на какой-либо территории? Если да, то при каких условиях?	2
Перечислите наиболее распространенные типы природных катастроф в России в порядке убывания.	2

#### 4. Сели и прорывные паводки

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**

Показатели оценивания	Баллы
Знает характеристики опасных гидрологических явлений. Может выполнить расчет времени возникновения явления и его продолжительности. Знает как рассчитать зону затопления.	30
Знает характеристики опасных гидрологических явлений. Может выполнить расчет времени возникновения явления и его продолжительности. С трудом может рассчитать зону затопления.	15
Знает характеристики опасных гидрологических явлений. Не может выполнить расчет времени возникновения явления и его продолжительности. С трудом может рассчитать зону затопления.	10
Не знает характеристики опасных гидрологических явлений. Не может выполнить расчет времени возникновения явления и его продолжительности. С трудом может рассчитать зону затопления.	1

#### 6. Обрушение берегов

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**

Показатели оценивания	Баллы
Знает причины, места и условия формирования зажоров и заторов льда; процесс образования и скопления льда в реках.	10
Может выполнить прогноз наводнений, обусловленных заторами и зазорами.	10
Знает методики наблюдений за процессами образования заторов и зажоров.	10
Может объяснить распространение зазорных и заторных явлений по территории России.	10

#### Итоговое контрольное мероприятие

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
-----------------------	-------

Знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления.	10
Может аргументировать использование руководящей документации по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ОГЯ.	10
Может обосновать методы оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, знает, где взять необходимую информацию для прогноза.	10