

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

Авторы-составители: **Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины

**ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

Код УМК 90527

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

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Опасные гидрологические явления

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

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

Направление: **05.03.05** Прикладная гидрометеорология  
направленность Прикладная гидрология

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

В результате освоения дисциплины **Опасные гидрологические явления** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.05** Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология)

**ПК.13** владеть методами анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений

**ПК.8** знать и уметь использовать нормативные документы при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	2
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	72
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	28
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	44
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

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

### **Опасные гидрологические явления**

#### **Основные опасности в природной среде**

Основные понятия и определения: чрезвычайная ситуация, чрезвычайная ситуация природного характера, опасное природное явление, стихийное бедствие. Понятие опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерности проявления. Классификация опасных природных явлений. Краткий исторический обзор стихийных бедствий и природных катастроф в мире и России.

#### **Наводнения**

Основные термины и определения: река, водосбор, речной бассейн, русло реки, пойма реки, речной сток, межень, паводок, половодье, наводнение, нуль поста, ординар, футшток, площадь затопления, скорость подъема уровня воды, затопление, подтопление, разлив реки.

Происхождение и причины наводнений. Типы рек в России в зависимости от условий возникновения наводнений и их характеристика. Основные критерии, характеризующие наводнение: уровень воды, расход воды, объем наводнения, площадь, слой и продолжительность затопления, скорость течения воды, скорость подъема уровня воды.

Классификация наводнений: в зависимости от причины (половодья, паводки, заторные, загорные, нагонные, вызванные прорывом плотин, вызванные подводными землетрясениями, извержениями подводных или островных вулканов); в зависимости от масштаба и повторяемости (низкие, высокие, выдающиеся, катастрофические). Последствия наводнений - затопления и подтопления. Масштабы последствий наводнений. Прямой и косвенный ущерб от наводнений.

#### **Зажоры и заторы льда**

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.

Виды воздействия. Расчет нагрузок на ГТС. Внутриводный лед и ледовые затруднения в работе водозаборов и гидроузлов. Несущая способность ледяного покрова.

Классификация наледей. Условия формирования и режим. Речные наледы, обусловленные выходом подземных вод. Полевые условия исследования режима наледей. Наледная опасность и противоналедные устройства.

#### **Сели и прорывные паводки**

Условия формирования и распространений селей. Параметры и типы селевого процесса. Селевые очаги и селевая масса. Прорывы завальных, ледниковых и моренных озер.

#### **Снежные заносы и лавины**

Метели и метелевый перенос снега. Снежные заносы. География снежных лавин. Условия возникновения и движения лавины. Прогнозирование лавин. Методы защиты.

#### **Обрушение берегов**

Факторы и механизмы обрушения берегов водохранилищ. Плановые деформации речного русла. Роль льда в динамике берегов. Способы укрепления берегов.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое контрольное мероприятие в виде написания письменной контрольной работы

Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей

психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.

## **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. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438519>
2. Двинских С. А. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды : гидрологические аспекты: учебное пособие для студентов направления "Гидрометеорология"/С. А. Двинских.-Пермь,2012, ISBN 978-5-7944-1979-5.-212.-Библиогр.: с. 168-170

### Дополнительная:

1. Бузин В. А. Опасные гидрологические явления: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Гидрология" направления подготовки "Гидрометеорология"/В. А. Бузин.-Санкт-Петербург:РГГМУ,2008, ISBN 978-5-86813-220-9.-227.- Библиогр.: с. 223. - Библиогр.: с. 223 (28 назв.)
2. Условия возникновения гидрологического риска на водных объектах Пермской области/Перм. гос. ун-т; [под ред. С. А. Двинских, А. Б. Китаева]. Ч. 1.-Пермь:ПГУ,2005, ISBN 5-7944-0584-8.-160.- Библиогр.: с. 154-160
3. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/17952>
4. Двинских Светлана Александровна, Печеркин ,Лепихин А. П. Влияние водохранилищ на окружающую среду: Учеб. пособие/Светлана Александровна Двинских, Андрей Игоревич Печеркин, А. П. Лепихин.-Пермь:Изд-во Перм. ун-та,1981.-119.

## **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 **Опасные гидрологические явления** 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».

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

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**

Для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, 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  
Опасные гидрологические явления**

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

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.8</b> знать и уметь использовать нормативные документы при проведении гидрометеорологическо й экспертизы проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологически ми явлениями</p>	<p>Знать условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Уметь проводить эколого-гидрологическую экспертизу проектов хозяйственного назначения в связи с развитием ООПЯ (особо опасные природные явления). Владеть знанием нормативных документов и может их применять на практике</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Не знаком с классификациями опасных природных явлений, нормативными документами и не может их использовать при проведении эколого-гидрологической экспертизы проектов хозяйственного назначения в связи с развитием ООПЯ</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Знаком с классификациями опасных природных явлений, но не знает нормативные документы и не может их использовать при проведении эколого-гидрологической экспертизы проектов хозяйственного назначения в связи с развитием ООПЯ</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Знаком с классификациями опасных природных явлений, знает нормативные документы, но не может их использовать при проведении эколого-гидрологической экспертизы проектов хозяйственного назначения в связи с развитием ООПЯ</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает условия формирования опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерностей ее проявления. Умеет проводить эколого-гидрологическую экспертизу проектов хозяйственного</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>назначения в связи с развитием ООПЯ (особо опасные природные явления). Владеет знанием нормативных документов и может их применять на практике</p>
<p><b>ПК.13</b> владеть методами анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений</p>	<p>Владеть методами оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений. Знать где взять необходимую информацию для прогноза. Знать руководящие документы по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ОПЯ.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не владеет методами оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, не знает, где взять необходимую информацию для прогноза, не знает руководящие документы по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ООПЯ</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не владеет методами оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, не знает, где взять необходимую информацию для прогноза, знает руководящие документы по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ООПЯ</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Владеет методами оценки, анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений, знает, где взять необходимую информацию для прогноза, не знает руководящие документы по оказанию помощи населению, проживающему на территориях развития ООПЯ</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>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 ООПЯ</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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Основные опасности в природной среде <b>Входное тестирование</b>	Знает особенности гидрологического режима водных объектов.
<b>ПК.13</b> владеть методами анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений	Наводнения <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Понятие опасной и чрезвычайной ситуации природного характера, закономерности проявления. Классификация опасных природных явлений. Происхождение и причины наводнений. 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	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.8</b> знать и уметь использовать нормативные документы при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями</p>	<p>Снежные заносы и лавины <b>Письменное 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. Классификация наледей. Условия формирования и режим. Наледная опасность и противоналедные устройства.</p>
<p><b>ПК.8</b> знать и уметь использовать нормативные документы при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями</p> <p><b>ПК.13</b> владеть методами анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений</p>	<p>Обрушение берегов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Условия формирования и распространения селей. Параметры и типы селевого процесса. Селевые очаги и селевая масса. Прорывы завальных, ледниковых и моренных озер. Метели и метелевый перенос снега. Снежные заносы. География снежных лавин. Условия возникновения и движения лавины. Прогнозирование лавин. Методы защиты.</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.8</b> знать и уметь использовать нормативные документы при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями</p> <p><b>ПК.13</b> владеть методами анализа и прогноза опасных гидрометеорологических явлений</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Защищаемое 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**

#### **Основные опасности в природной среде**

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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает отличие половодий от паводков.	2
Знает особенности распределения температуры воды по глубине.	2
Знает факторы формирования половодий и паводков.	2

#### **Наводнения**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Способен дать характеристику наводнений и выявить причины их возникновения	5
Знание основных критериев, характеризующих наводнения; их последствия	5

#### **Снежные заносы и лавины**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
знает методики расчета прорыва завальных, ледниковых и моренных озер, способен выполнить расчет плотин водохранилищ на прорыв	10
умеет выполнить расчет нагрузок на ГТС на основе действующих нормативов	10
знает условия формирования и распространения селей; параметры и типы селевого процесса; особенности формирования селевых очагов и селевой массы.	5
знает условия возникновения и движения снежных лавин; имеет представление об основах их прогнозирования	5
знает механизм формирование зажоров и заторов льда, последствия и мероприятия по борьбе с ними	5
знает о несущей способности ледяного покрова; классификацию наледей; условия их формирования	5

### Обрушение берегов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
умеет выполнить расчет скорости обрушения берегов водохранилищ	10
способен выполнить прогноз скорости обрушения берегов водохранилищ	5
знает факторы и механизм обрушения берегов водохранилищ	5

### Итоговое контрольное мероприятие

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знает виды опасных гидрологических явлений, приводящих к возникновению риска на водных объектах	10
Может объяснить основные факторы, вызывающие возникновения опасных гидрологических явлений	10
Знаком с методами, позволяющими оценить ущерб от опасных явлений на водных объектах	10
Знает опасные гидрологические явления, возникающие на реках Пермского края	10