

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 «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

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: **05.04.05** Прикладная гидрометеорология
направленность Прикладная гидрология и водные ресурсы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

05.04.05 Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология и водные ресурсы)

ПК.7 Способен подготовить и распространить специальные прогнозы для пользователей, включая предупреждения об опасных гидрологических явлениях

Индикаторы

ПК.7.1 Составляет прогнозы опасных гидрологических явлений, анализирует причины не оправдавшихся прогнозов

ПК.7.2 Применяет современные геоинформационные технологии для организации мониторинга чрезвычайных ситуаций

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология и водные ресурсы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 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. Георгиевский Ю. М. Гидрологические прогнозы: Учебник/Георгиевский Ю. М..-Санкт-Петербург:Российский государственный гидрометеорологический университет,2013, ISBN 978-5-86813-194-3.-436. <http://www.iprbookshop.ru/12485>

Дополнительная:

1. 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>
2. 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.7

Способен подготовить и распространить специальные прогнозы для пользователей, включая предупреждения об опасных гидрологических явлениях

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7.1 Составляет прогнозы опасных гидрологических явлений, анализирует причины не оправдавшихся прогнозов</p>	<p>Знать основные виды опасных гидрологических явлений на территории Пермского края и других субъектов РФ. Уметь разрабатывать методики прогноза для прогноза весенних наводнений и летние-осенних дождевых паводков. Владеть навыками анализа оценки точности и оправдываемости долгосрочных гидрологических прогнозов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Плохо знает основные виды опасных гидрологических явлений на территории Пермского края и других субъектов РФ. С трудом может разрабатывать методики прогноза для прогноза весенних наводнений и летние-осенних дождевых паводков. Не владеет навыками анализа оценки точности и оправдываемости долгосрочных гидрологических прогнозов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основные виды опасных гидрологических явлений на территории Пермского края и других субъектов РФ. С трудом может разрабатывать методики прогноза для прогноза весенних наводнений и летние-осенних дождевых паводков. Владеет навыками анализа оценки точности и оправдываемости долгосрочных гидрологических прогнозов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Плохо знает основные виды опасных гидрологических явлений на территории Пермского края и других субъектов РФ. Может разрабатывать методики прогноза для прогноза весенних наводнений и летние-осенних дождевых паводков. Владеет навыками анализа оценки точности и оправдываемости долгосрочных гидрологических прогнозов.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные виды опасных гидрологических явлений на территории Пермского края и других субъектов РФ. Может разрабатывать методики прогноза для прогноза весенних наводнений и летние-</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>осенних дождевых паводков. Владеет навыками анализа оценки точности и оправдываемости долгосрочных гидрологических прогнозов.</p>
<p>ПК.7.2 Применяет современные геоинформационные технологии для организации мониторинга чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знать основы использования ГИС для картирования разных видов опасных гидрологических явлений. Уметь разрабатывать структуру базы данных для сбора информации по мониторингу ЧС на водных объектах и прилегающих территориях. Владеть навыками использования ГИС для картирования и анализа ЧС, вызванных возникновением опасных гидрологических явлений.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Плохо знает основы использования ГИС для картирования разных видов опасных гидрологических явлений. Не может разработать структуру базы данных для сбора информации по мониторингу ЧС на водных объектах и прилегающих территориях. С трудом владеет навыками использования ГИС для картирования и анализа ЧС, вызванных возникновением опасных гидрологических явлений.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает основы использования ГИС для картирования разных видов опасных гидрологических явлений. Не может разработать структуру базы данных для сбора информации по мониторингу ЧС на водных объектах и прилегающих территориях. С трудом владеет навыками использования ГИС для картирования и анализа ЧС, вызванных возникновением опасных гидрологических явлений.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основы использования ГИС для картирования разных видов опасных гидрологических явлений. Может разработать структуру базы данных для сбора информации по мониторингу ЧС на водных объектах и прилегающих территориях. С трудом владеет навыками использования ГИС для картирования и анализа ЧС, вызванных возникновением опасных гидрологических явлений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основы использования ГИС для картирования разных видов опасных гидрологических явлений. Может разработать структуру базы данных для сбора информации по мониторингу ЧС на</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично водных объектах и прилегающих территориях. Владеет навыками использования ГИС для картирования и анализа ЧС, вызванных возникновением опасных гидрологических явлений.

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
Входной контроль	1. Введение Входное тестирование	Основные понятия из курсов Гидрология суши, Опасные гидрологические явления и Гидрологические прогнозы.
ПК.7.1 Составляет прогнозы опасных гидрологических явлений, анализирует причины не оправдавшихся прогнозов	4. Сели и прорывные паводки Защищаемое контрольное мероприятие	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>ПК.7.1 Составляет прогнозы опасных гидрологических явлений, анализирует причины не оправдавшихся прогнозов</p>	<p>6. Обрушение берегов Защищаемое контрольное мероприятие</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>ПК.7.2 Применяет современные геоинформационные технологии для организации мониторинга чрезвычайных ситуаций ПК.7.1 Составляет прогнозы опасных гидрологических явлений, анализирует причины не оправдавшихся прогнозов</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие</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