

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет



«22» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

ПРОГНОЗЫ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Направление подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Гидрометеорология»

Томск – 2023

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, учебному плану направления подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, направленности (профиля) «Гидрометеорология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=667> первый семестр.


Разработчики ФОС:

профессор каф. гидрологии ГГФ НИ ТГУ, д-р. геогр. наук, профессор Д. А. Бураков
доцент каф. природопользования ГГФ НИ ТГУ, канд. геогр. наук И. П. Вершинина

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Метеорологии и климатологии, протокол № 144 от 26.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры гидрологии, протокол № 10 от 05.06 2023 г.

Руководитель магистерской программы «Гидрометеорология», заведующий кафедрой метеорологии и климатологии  В.П. Горбатенко

Заведующий кафедрой гидрологии  В. А. Земцов

Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен применять на практике фундаментальные знания в области метеорологии, геоэкологии и климатических ресурсов при проведении изыскательских и проектных работ в области гидрометеорологии.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	
		Зачтено	Не зачтено
ПК-3	ИПК-3.1 – Способен понимать процессы, происходящие в атмосфере и океанах, использовать прогностические данные, полученные на основе численных методов при составлении оперативных прогнозов общего и специального назначения.	В полной мере способен понимать процессы, происходящие в атмосфере и океанах, использовать прогностические данные, полученные на основе численных методов при составлении оперативных прогнозов общего и специального назначения.	Не способен понимать процессы, происходящие в атмосфере и океанах, использовать прогностические данные, полученные на основе численных методов при составлении оперативных прогнозов общего и специального назначения.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции в курсе

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1	Введение. Предмет и задачи курса. Значение прогнозов ОГЯ как основы оптимальной эксплуатации водохозяйственных систем и как средства предотвращения или смягчения ущерба, наносимого стихийными бедствиями. Связь курса с другими дисциплинами. Развитие методов прогнозов ОГЯ в России и других странах.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 1
2	Прогноз максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья и дождевого паводка. Математические модели стока дождевых и талых вод: основные блоки, описывающие поступление талой и дождевой воды на склоны, емкостное поглощение, испарение и впитывание, склоновый приток в русловую сеть и русловое добегание воды к замыкающему створу. Реализация моделей прогноза (учет наземной и космической информации, оптимизация параметров уравнений, технологическая схема прогнозов). Физико-статистические модели прогноза максимальных уровней воды половодий и паводков.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 2 Практическая работа № 1, Практическая работа № 2
3	Прогноз наводнений, сопровождающихся заторно-зажорными явлениями. Причины, места и условия формирования зажоров и заторов льда. Процесс образования скоплений льда в реках. Распространение зажорных и заторных явлений. Физико-статистический метод	ИПК-3.1	Коллоквиум № 3 Практическая работа № 1, Практическая работа № 2

	прогноза подъемов уровней воды, вызванных зажорами и заторами льда. Противозаторные мероприятия и их эффективность.		
4	Наводнения, вызванные наледями. Классификация наледей. Условия формирования и режим наледей речных вод. Речные наледи, обусловленные выходом подземных вод. Наледная опасность и противоналедные устройства.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 4 Доклад-презентация № 1
5	Нагонные наводнения. Причины и факторы нагонных наводнений. Синоптические условия, вызывающие нагонные наводнения. Перемещение нагонной волны. Прогноз высоты подъёма уровня воды на примере Невских наводнений.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 5 Доклад-презентация № 2
6	Гидрологические основы агроэкологии. Эрозия почв от талого и ливневого стока. Механизм образования современных форм эрозионного рельефа. Факторы водной эрозии: метеорологические; почвенно-геологические; геоморфологические; противоэрозионное значение естественной и культурной растительности. Методы расчёта интенсивности водной эрозии. Оценка потенциального смыва как экологическая основа землеустроительного проектирования и землепользования в районах распространения водной эрозии.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 6 Доклад-презентация № 3
7	Сели и прорывные паводки. Волны при прорыве плотин. Условия формирования и распространение селей. Прогноз и профилактика селей и прорывов горных озёр. Статистические сведения о прорыве плотин. Причины аварий на гидроузлах. Расход воды в створе плотины при её прорыве. Расчёт (прогноз) распластывания прорывной волны в нижнем бьефе гидроузла.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 7 Доклад-презентация № 4
8	Снежные лавины. Условия возникновения и схода лавин. Дальность выброса и удар лавины. Прогнозирование лавин. Методы защиты от снежных лавин.	ИПК-3.1	Коллоквиум № 8 Доклад-презентация № 5

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

ИПК-3.1

Коллоквиум письменный по разным темам. Вопросник коллоквиума включает три-пять вопросов по лекционному материалу, например:

Коллоквиум № 1

1. Дать определение понятию «опасное гидрологическое явление».
2. Дать определение термина «водохозяйственный объект».
3. Что такое «стихийное бедствие»?
4. Что является объектом и предметом курса «Прогнозы опасных гидрологических явлений»?
5. Перечислить задачи курса «Прогнозы опасных гидрологических явлений».

Коллоквиум № 2

1. Дать определение термина «максимальные расходы (уровни) воды».
2. Что понимают под «дождевым паводком»?
3. Перечислить основные блоки математической модели стока дождевых вод.
4. Перечислить основные блоки математической модели стока талых вод.
5. Назвать основы физико-статистических моделей прогноза максимальных уровней воды половодий и паводков.

Коллоквиум № 3

1. Дать определение термина «наводнение».
2. Дать определение терминам «затор», «зажор».
3. Перечислить причины, места и условия формирования зажоров и заторов льда.
4. Какие подходы лежат в основе прогноза подъёмов уровней воды, вызванных зажорами и заторами льда?
5. Назовите противозаторные мероприятия.

Коллоквиум № 4

1. Дать определение термина «наледь».
2. Классификация наледей.
3. Условия формирования и режим наледей речных вод.
4. Какие подходы лежат в основе прогноза подъёмов уровней воды, вызванных наледями?
5. Назовите противоналедные устройства.

Коллоквиум № 5

1. Дать определение термина «нагонное наводнение».
2. Перечислить причины и факторы нагонных наводнений.
3. Какие предикторы используют при прогнозе высоты подъёма уровня воды нагонных волн?

Коллоквиум № 6

1. Какие принципы лежат в основе гидрологических прогнозов в агроэкологии?
2. Дать определение термина «эрозионный рельеф».
3. Перечислить факторы водной эрозии.

Коллоквиум № 7

1. Какие принципы лежат в основе гидрологических прогнозов прорывных паводков?
2. Дать определение термина «селевой поток».
3. Какие подходы лежат в основе прогноза распластывания прорывной волны в нижнем бьефе гидроузла.

Коллоквиум № 8

1. Какие принципы лежат в основе гидрологических прогнозов прорывных паводков?
2. Дать определение термина «снежная лавина».
3. Перечислить условия возникновения и схода лавин.
4. Основы прогнозирования схода лавин.
5. Перечислить методы защиты от снежных лавин.

Практические занятия

Практическая работа № 1

Пример задания

Прогноз максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья и дождевого паводка.

Цель работы – исследовать условия формирования стока половодья реки, процессы, оказывающие основное влияние на его изменения.

Работа выполняется по вариантам.

Дано: картосхема бассейна реки, ежедневные: ежедневные: расход воды в определённом створе реки за конкретный год, м³/с; температуры воздуха, °С; осадки, мм, в период половодья.

План выполнения работы.

1. Определить природные процессы и компоненты окружающей среды, влияющие на стокообразование в бассейне.
2. Изучить процессы: снегонакопления, снеготаяния и водоотдачи из снежного покрова, поступления воды на водосбор и её потери, формирование склонового стока и его трансформация в расход воды в замыкающем створе.
3. Выполнить анализ каждого из исследуемых процессов.
4. Оформить работу по стандарту НИ ТГУ, защитить, ответив на вопросы преподавателя.

Практическая работа № 2

Пример задания

Прогноз наводнений.

Цель работы – разработать методику прогноза объёма весеннего половодья.

Работа выполняется по вариантам.

Дано: ежедневные: расход воды в определённом створе реки за конкретный год, м³/с; температуры воздуха, °С; осадки, мм, в период половодья за шесть лет.

План выполнения работы.

На основе методов водного и теплового баланса в бассейне реки определить:

5. Поступление талой и дождевой воды за период снеготаяния и в первые дни после схода снега.
6. Потери стока, связанные с поверхностным задержанием в крупных (некапиллярных) порах почвы, в неровностях на поверхности бассейна и с впитыванием талой и дождевой воды в почвенно-грунтовую толщу.
7. Построить гидрограф и выделить составляющие стока периода половодья.
8. Выполнить анализ полученных результатов.
9. Оформить работу по стандарту НИ ТГУ, защитить, ответив на вопросы преподавателя.

Семинарские занятия № 1 – 5

Семинарские занятия требуют самостоятельной работы студента по сбору, систематизации, анализа информации и оформления её в виде доклада-презентации, коротко отражающего вопрос исследования.

Выступления на семинарских занятиях

В соответствии с темой курса, определяется вопрос для обсуждения на семинаре.

Общий подход к выполнению доклада-презентации.

1. Собрать информацию по выбранной теме.
2. Составить доклад с учётом цели и задач исследуемого вопроса.
3. Расставить акценты на важных деталях.
4. Сделать выводы.

Доклад сопровождать презентацией, презентацией, оформленной в соответствии требованиям стандарта НИ ТГУ.

Доклад и презентация должны:

- соответствовать выбранной теме;
- информационно структурированы;
- иметь логику в изложении информации.

Выступающий должен свободно владеть содержанием, чётко и грамотно излагать материал; отвечать на вопросы слушателей; соблюдать регламент выступления.

Максимальная оценка за содержание доклада – 4 балла.

Максимальная оценка за презентацию – 3 балла.

Максимальная оценка за защиту – 3 балла.

Итоговая максимальная сумма баллов за одну презентацию с докладом и защитой – 10.

Каждый студент в течение курса должен выступить с докладом-презентацией на 2 семинарах.

Примеры тем докладов-презентаций

№	№ раздела дисциплины	Тема семинарского занятия	Формируемые компетенции
1	4	Условия формирования речных наледей	ИПК-3.1
2	5	Причины и факторы нагонных наводнений	
3	6	Механизм образования современных форм эрозионного рельефа в разных климатических зонах	
4	7	Селевые потоки и возможность их прогноза.	
5	8	Возможность прогноза схода снежных лавин	

Критерии формирования оценки при текущем контроле.

1. Работа на практических занятиях (0-15) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 15 баллов.

1.1. Активность на аудиторных занятиях (0-5) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 5 баллов;

1.2. Индивидуальное собеседование по домашним заданиям в середине и конце семестра. Каждая встреча (0-5) баллов, максимально 10 баллов.

2. Коллоквиумы (0-5) баллов за каждый. Количество баллов выставляется пропорционально количеству правильных ответов. Максимально за восемь коллоквиумов 40 баллов.

3. Работа на семинарских занятиях (0-10) баллов за каждое, в конце семестра среднеарифметическое значение, максимально 10 баллов.

Результаты освоения дисциплины: ИПК-3.1

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Итоговая сформированность компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИПК-3.1,	Коллоквиумы № 1 – № 8, Практические работы № 1–2 Семинарские занятия № 1–5.	Коллоквиумы, практические работы, семинарские занятия, уровень освоения должен быть не ниже Достаточный. Максимальное количество баллов за коллоквиумы – 40. Максимальное количество баллов за практические работы – 30. Максимальное количество баллов за семинарские занятия – 10.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине в первом семестре, в форме зачёта.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одном практическом. Подготовка к ответу обучающегося на зачете составляет 0,3 часа (20 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,1 часа.

Билет содержит два теоретических вопроса и один практический вопрос по дисциплине, проверяющих понимание: процессов, происходящих в атмосфере и океанах, умение использовать прогностические данные, полученные на основе численных методов при составлении оперативных прогнозов общего и специального назначения. (ИПК-3.1). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ИПК-3.1

Примерные вопросы зачёту (первый семестр):

1. Общая характеристика ОГЯ.
2. Прогноз максимальных расходов (уровней) воды дождевого паводка с применением математических моделей.
3. Прогноз максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья с применением математических моделей.
4. Физико-статистический подход к прогнозам максимальных расходов (уровней) воды дождевого паводка.
5. Физико-статистический подход к прогнозам максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья.
6. Прогноз наводнений, сопровождающихся заторно-зajorными явлениями.
7. Зимние наводнения в нижних бьефах высоконапорных ГЭС.
8. Наводнения, вызванные наледями.
9. Нагонные наводнения.
10. Прогноз и профилактика селей и прорывов горных озёр.
11. Волны при прорыве плотин.
12. Прогнозирование снежных лавин.

Примеры вопросов по практическим заданиям:

1. Какие предикторы используют при составлении прогноза максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья и дождевого паводка?
2. Что лежит в основе методики оценки снеготаяния в бассейне реки?
3. Какие компоненты окружающей среды определяют возникновение селевого потока?
4. Как оценить качество методики гидрологического прогноза?
5. Что учитывают при составлении прогноза схода лавин?

Экзаменационная процедура опирается на материалы текущего контроля. Обучающиеся успешно и своевременно выполнившие коллоквиумы, все практические и семинарские задания курса допускаются к сдаче экзамена.

Результаты зачёта определяются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценка	Критерии оценки
9-10 баллов	Полный правильный развернутый ответ на теоретический и практический вопрос
7-8 баллов	Не развернутый ответ с незначительными ошибками на теоретический и практический вопрос
5-6 баллов	Имеет общее представление по теоретическому и практическому вопросу
0-4 балла	Нет конкретного ответа на теоретический и практический вопрос

Таблица 4 – Шкала формирования итоговой оценки

Виды оценки	Максимально количество, баллов
Оценка за коллоквиумы	40
Оценка за практические задания	30
Оценка за семинарские задания	10
Оценка за экзамен	10
Итого	90

Шкала перевода баллов в оценку итоговой успеваемости: 45 – 90 баллов – «зачтено»; менее 44 баллов – «не зачтено»