

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



« 22 » июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ В ГИДРОМЕТРИИ

Направление подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Гидрометеорология»

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 гидрологии // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24480> второй семестр.

Разработчики ФОС:

профессор каф. гидрологии ГГФ НИ ТГУ,
д-р. геогр. наук, профессор

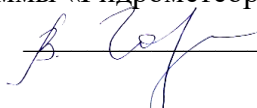


В.А. Земцов

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

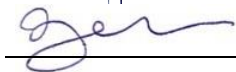
Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры гидрологии, протокол № 10 от 05.06 2023 г.

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 – способность 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	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины	Шкала оценки тестовых заданий
ПК-3	ИПК-3.2 Способен использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.	Повышенный	Способен в полной мере использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.	85-100%
		Достаточный	Способен использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.	70-84 %
		Пороговый	В ограниченном масштабе способен использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять основные работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.	55-69 %
		Допороговый	Не способен использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.	Менее 55 %

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. Государственный проект «Модернизация и техническое перевооружение учреждений и организаций Росгидромета».	ИПК-3.2	Коллоквиум № 1

	Создание эффективной системы предупреждения опасных и стихийных явлений для обеспечения безопасности населения и сокращения ущерба в отраслях экономики от негативного влияния природной среды. Сохранение основных функций Росгидромета в современных условиях. Восстановление и улучшение возможностей Росгидромета по обеспечению своевременного прогнозирования неблагоприятных и опасных погодных явлений.		
2	Принципы полной модернизации наблюдательной гидрологической сети России. Оснащение гидрологических станций и постов необходимым набором современных приборов, оборудования, технических средств. Автоматизированные гидрологические посты, автоматические снегомерные рейки и снегоизмерительные платформы, современные средства связи и первичной обработки информации для выполнения полного комплекса мониторинга гидрологических параметров. Мобильная гидрологическая лаборатория. Компоновка современного гидрологического поста. Оснащение гидрологических станций и постов средствами связи, обеспечивающими различные варианты передачи данных наблюдений. Создание Центров сбора гидрологических данных (ЦСД), возможно совмещенных с центрами сбора метеорологических данных.	ИПК-3.2	Коллоквиум № 2 Практическая работа № 1, Практическая работа № 2
3	Измерительные системы для непрерывной регистрации уровня воды. Уровнемер поплавковый цифровой УПЦ, гидростатический, барботажный, радарные и ультразвуковые уровнемеры. Принцип действия, возможности и ограничения. Рекомендации по применению.	ИПК-3.2	Коллоквиум № 3 Практическая работа № 1, Практическая работа № 2
4	Электронные измерители скорости течения и расхода воды. Общие требования к точности и детальности измерения. Измерение скорости на основе крупномасштабного изображения частиц (LSPIV). Принцип действия. Рекомендации по применению. Преимущества и недостатки метода по сравнению с АДП. Методика измерения скоростного поля речного потока LSPIV и вычисление расхода воды. Погрешности измерения скорости течения и расхода воды LSPIV. Измерение мутности, расходов взвешенных и донных наносов. Приборы и методы. Применение дронов Aracne для выполнения гидрометрических работ на реках.	ИПК-3.2	Коллоквиум № 4 Доклад-презентация № 1

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

ИПК-3.2

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

Коллоквиум № 1

1. Современное состояние сети гидрологических наблюдений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

2. Направления модернизации и технического перевооружения сети гидрологических наблюдений в России в современный период.
3. Цели и задачи деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях в современный.
4. Ожидаемые результаты реализации «Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года».

Коллоквиум № 2

1. Функциональная схема автоматического гидрологического поста.
2. Комплектация мобильной гидрологической лаборатории.
3. Центры сбора гидрологических данных и их совмещение с центрами сбора метеорологических данных.
4. Автоматизированные гидрологические посты, автоматические снегомерные рейки и снегоизмерительные платформы, современные средства связи и первичной обработки информации для выполнения полного комплекса мониторинга гидрологических параметров.

Коллоквиум № 3

1. Что такое уровень воды в водном объекте? С какой целью измеряются уровни воды? Основные способы измерения уровней воды.
2. Поплавковый цифровой уровнемер (УПЦ-1).
3. Измерение уровня воды гидростатическим уровнемером.
4. Принцип действия барботажного уровнемера, его применение для измерения уровней. Возможности и ограничения.
5. Принцип действия радарного и ультразвукового уровнемеров, возможности и ограничения их применения на практике.

Коллоквиум № 4

1. Акустический доплеровский профилограф (АДП): принцип действия. Стационарный и мобильный тип установки акустического профилографа. Основные модификации прибора для разных водных объектов и условий измерения.
2. Компьютерная программа SonTek RiverSurveyor и ее практическое использование в гидрометрических работах.
3. Визуализация данных наблюдений. Основные окна программы.
4. Подготовка системы RiverSurveyor к автоматическому сбору данных под ее управлением.
5. Работа АДП в единой системе с эхолотом и навигационным оборудованием DGPS.

Семинарские занятия № 1 – 9.

Семинарские занятия требуют самостоятельной работы студента с приборами в аудитории и на водном объекте (река, озеро и др.) по сбору, систематизации, анализа информации и оформления её в виде доклада-презентации, кратко 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 сопроводить презентацией, оформленной в соответствии с требованиями 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	2	Комплектация мобильной гидрологической лаборатории.	ИПК3.2
2	3	Принцип действия радарного и ультразвукового уровнемеров, возможности и ограничения их применения на практике.	
3	5	Работа АДП в единой системе с эхолотом и навигационным оборудованием.	

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-3.2

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-3.2	Коллоквиумы №№ 1–4, Семинарские занятия № 1–9.	Коллоквиумы, семинарские занятия – уровень освоения должен быть не ниже Достаточный. Максимальное количество баллов за коллоквиумы – 40. Максимальное количество баллов за семинарские занятия – 60.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

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

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Билет состоит из одного теоретического и одного практического вопросов. 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 один теоретический и один практический вопрос по дисциплине, проверяющих способность использовать информацию со спутников и других систем зондирования, ГИС для наблюдения за параметрами атмосферы, выполнять работы по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий.: (ИПК-3.2). Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ИПК-3.2

Примерные вопросы к зачету (первый семестр):

1. Современное состояние сети гидрологических наблюдений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
2. Направления модернизации и технического перевооружения сети гидрологических наблюдений в России на период до 2030 г.
3. Функциональная схема автоматического гидрологического поста.
4. Комплектация мобильной гидрологической лаборатории.
5. Центры сбора гидрологических данных и их совмещение с центрами сбора метеорологических данных.
6. Что такое уровень воды в водном объекте? С какой целью измеряются уровни воды? Основные способы измерения уровней воды.
7. Измерение уровня воды гидростатическим уровнемером.
8. Принцип действия барботажного уровнемера, его применение для измерения уровней. Возможности и ограничения.
9. Принцип действия радарного и ультразвукового уровнемеров, возможности и ограничения их применения на практике.
10. Поплавковый цифровой уровнемер (УПЦ-1). Обработка данных УПЦ.
10. Что такое расход воды в потоке? Зачем измеряются расходы воды в реках?
11. Общие требования к электронным измерителям скорости и расхода воды, применяемым на сети Росгидромета.
12. Акустический доплеровский профилограф (АДП): принцип действия.
13. Стационарный и мобильный тип установки акустического профилографа. Основные модификации прибора для разных водных объектов и условий измерения.
14. Компьютерная программа SonTek RiverSurveyor и ее практическое использование в гидрометрических работах. Визуализация данных наблюдений. Основные окна программы.
15. Подготовка системы RiverSurveyor к автоматическому сбору данных под ее управлением.
16. Работа АДП в единой системе с эхолотом и навигационным оборудованием DGPS.

17. Процесс измерения скоростей течения в поперечном сечении потока. Навигация с использованием спутниковой системы DGPS и с применением функции треккирования дна.
18. Определение расхода воды с помощью АДП. Необходимость и способы экстраполяции данных наблюдений скорости. Настройка системы RiverSurveyor.
19. Преимущества и недостатки системы RiverSurveyor.
20. Возможности определения мутности воды, расхода взвешенных и донных наносов с помощью АДП.
21. Влияние внешних условий на измерение поля скоростей и расходов воды. Выбор участка измерения расхода воды с помощью АДП.
22. Правила эксплуатации акустических доплеровских профилографов.
23. Измерение скорости течения с помощью ручного акустического доплеровского измерителя скорости SonTek Flow Tracker.
24. Определение расхода воды в потоке с помощью измерителя скорости SonTek Flow Tracker.
25. Наблюдения за стоком донных и взвешанных наносов.
26. Приборы для измерения гранулометрического состава наносов и мутности воды. Прибор LISST. Определение расхода взвешанных наносов.
27. Спутниковые методы изучения водных объектов суши и решения конкретных гидрологических задач: измерение уровней и расходов воды, мониторинг водного и ледового режима.

Процедура сдачи зачета опирается на материалы текущего контроля. Обучающиеся, успешно и своевременно выполнившие коллоквиумы и все семинарские задания курса, допускаются к сдаче зачета.

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 семинарские задания	10
Оценка за вопросы зачета	10
Итого	90