

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.13.Методы и средства гидрометеорологических измерений

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.04 – Гидрометеорология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Гидрология (для набора 2018)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка бакалавров гидрометеорологии, обучающихся по профилю «Гидрология», владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов конструирования и функционирования приборов для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, правила эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Задачи изучения дисциплины:

- теории современных, а также перспективных методов измерений метеорологических величин;
- методов обработки сигналов, получаемых с первичных преобразователей метеорологических величин;
- перспектив развития современной метеорологической измерительной техники.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД.13 "Методы и средства гидрометеорологических измерений" относится к обязательным дисциплинам вариативной части

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях
ПК-1	владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств
ПК-4	готовность осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных, гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники
ПК-6	владение теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) Присутствуют некоторые знания о современных методах измерений метеорологических величин 2) Присутствуют некоторые знания о методах обработки сигналов с первичных преобразователей метеорологических величин 3) знает лишь некоторые картографические методы 4) знает лишь некоторые основные научные направления в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основы управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ

Знать	Стандартный: 1) Сформирована система знаний о современных методах измерений метеорологических величин 2) Сформирована система знаний о методах обработки сигналов с первичных преобразователей метеорологических величин 3) показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания, охватывающие основные научные направления в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основы управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ Эталонный: 1) На высоком уровне сформирована система знаний о теории современных, а также перспективных методов измерений метеорологических величин 2) На высоком уровне сформирована система знаний о методах обработки сигналов, получаемых с первичных преобразователей метеорологических величин, о перспективах развития современной метеорологической измерительной техники 3) показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие картографический метод и основы картографии 4) показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие основные научные направления в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основы управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ
Уметь	Пороговый: 1) На начальном уровне производить измерение атмосферного давления 2) На начальном уровне производить наблюдения за облачностью 3) неуверенно может использовать картографические методы и основы картографии в гидрометеорологических исследованиях 4) неуверенно может управлять использованием климатических, водных и рыбных ресурсов и планировать организацию полевых и камеральных работ Стандартный: 1) На среднем уровне производить измерение атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, осадков и снежного покрова, параметров ветра. 2) На среднем уровне производить наблюдения за облачностью, видимостью, актинометрические измерения 3) не всегда самостоятельно может использовать картографические методы и основы картографии в гидрометеорологических исследованиях 4) не всегда самостоятельно может управлять использованием климатических, водных и рыбных ресурсов и планировать организацию полевых и камеральных работ

	Эталонный: 1) На высоком уровне производить измерение атмосферного давления, с использованием приборов: барометр-анероид БАММ-1, барограф метеорологический М-22АН, цифровые барометры серии РТВ220, температуры и влажности воздуха, с использованием приборов: психрометрический датчик температуры и влажности воздуха КРАМС, датчик температуры и влажности воздуха НМР45D, термометр ртутный метеорологический ТМЗ, термограф метеорологический М-16АС, гигрометр метеорологический М-19, гигрограф волосной М-21АС 2) На высоком уровне производить наблюдения за облачностью, видимостью, актинометрические измерения. 3) На высоком уровне производить измерения осадков и снежного покрова, параметров ветра. 4) самостоятельно может использовать картографические методы и основы картографии в гидрометеорологических исследованиях 5) самостоятельно может управлять использованием климатических, водных и рыбных ресурсов и планировать организацию полевых и камеральных работ
Владеть	Пороговый: 1) на начальном уровне владеть методами и средствами измерения метеорологических величин в свободной атмосфере 2) затрудняется пользоваться картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях 3) затрудняется пользоваться теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ
	Стандартный: 1) на приемлемом уровне владеть методами и средствами измерения метеорологических величин в свободной атмосфере 2) демонстрирует уверенное владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях 3) демонстрирует уверенное владение теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ

	Эталонный: 1) уверенно владеть методами и средствами измерения метеорологических величин в свободной атмосфере, автоматизированными метеорологическими информационными системами «ПОГОДА», (АИС) «МЕТЕОЦЕНТР», авиационной системы метеорологического обеспечения (АСМО), системы радиозондирования атмосферы АВК-1 («Титан»), радиозондов типа МРЗ, метеорологического радиолокатора штормового оповещения МРЛ-5 2) демонстрирует свободное владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях 3) демонстрирует свободное владение теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ
--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Измерение метеорологических величин	16	4	4		8
	2	Измерение атмосферного давления	16	4	4		8
2	3	Измерение температуры и влажности воздуха, осадков и снежного покрова.	16	4	4		8
	4	Измерение параметров ветра.	16	4	4		8
3	5	Наблюдения за облачностью	16	4	4		8
	6	Видимость.	16	4	4		8
4	7	Актинометрические измерения.	16	4	4		8
	8	Методы и средства измерения метеорологических величин в свободной атмосфере.	16	4	4		8
5	9	Автоматизированные метеорологические информационные системы.	16	4	4		8
Итого			144	36	36	0	72

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Измерение метеорологических величин. Основные термины и определения. Погрешности измерения. Оценка метеорологических величин. Точность измерения
	2	Измерение атмосферного давления. Методы измерения давления. Датчики атмосферного давления. Средства измерения атмосферного давления
2	3	Измерение температуры и влажности воздуха, осадков и снежного покрова. Методы измерения температуры и влажности. Датчики температуры и влажности воздуха. Средства измерения температуры и влажности
	4	Измерение параметров ветра. Первичные преобразователи скорости и направления ветра Датчики и средства измерения параметров ветра
3	5	Наблюдения за облачностью. Методы измерения высоты нижней границы облаков. Измерители высоты нижней границы облаков.
	6	Видимость. Методы измерения видимости. Датчики измерения видимости. Средства измерения видимости в атмосфере
4	7	Актинометрические измерения. Основные понятия солнечной радиации. Средства измерения солнечной радиации
	8	Методы и средства измерения метеорологических величин в свободной атмосфере. Аэрологическое зондирование. Метеорологические радиолокационные комплексы. Метеорологические спутники
5	9	Автоматизированные метеорологические информационные системы. Комплексная метеорологическая станция КРАМС. Автоматические информационно-измерительные системы. Сеть телесвязи гидрометеорологической службы

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Измерение давления с использованием приборов: барометр-анероид БАММ-1, барограф метеорологический М-22АН, цифровые барометры серии РТВ220
	2	Измерение температуры и влажности с использованием приборов: психрометрический датчик температуры и влажности воздуха КРАМС, датчик температуры и влажности воздуха НМР45D, термометр ртутный метеорологический ТМЗ, термограф метеорологический М-16АС, гигрометр метеорологический М-19, гигрограф волосной М-21АС
2	3	Ознакомление с техническими характеристиками аэродромной информационно-измерительной системы АМИС-РФ, комплексной метеорологической станции КРАМС, автоматизированной аэродромной системы погодного наблюдения AWOS.
	4	Технические характеристики и назначение автоматических информационно-измерительных систем «ПОГОДА», (АИС) «МЕТЕОЦЕНТР», авиационной системы метеорологического обеспечения (АСМО).
3	5	Назначение системы радиозондирования атмосферы АВК-1 («Титан»), радиозондов типа МРЗ,
	6	Ознакомление с работой метеорологического радиолокатора штормового оповещения МРЛ-5
4	7	Ознакомление с техническими характеристиками, назначением системы АКСОПРИ
	8	Ознакомление с техническими характеристиками, назначением метеорологической космической системы «Метеор»
5	9	Ознакомление с техническими характеристиками спутников NOAA, LANDSAT-5, «Ресурс-01», SPOT, ERS, «Океан-О», космического аппарата «Электро»

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Погрешности измерения. Оценка метеорологических величин. Точность измерения	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	2	Средства измерения атмосферного давления	Подготовка к контрольной работе
2	3	Средства измерения температуры и влажности	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	4	Датчики и средства измерения параметров ветра	Подготовка к контрольной работе
3	5	Измерители высоты нижней границы облаков	Работа с электронными образовательными ресурсами
3	6	Средства измерения видимости в атмосфере	Подготовка к контрольной работе
4	7	Средства измерения солнечной радиации	Работа с электронными образовательными ресурсами
4	8	Метеорологические спутники	Работа с электронными образовательными ресурсами
5	9	Сеть телесвязи гидрометеорологической службы	Подготовка к контрольной работе

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекция	Проблемная лекция	2
2	3	Практическое занятие	Информационные технологии	2
3	6	Практическое занятие	Технологии учебно-исследовательской деятельности	2
4	7	Лекция	Лекция-визуализация	2

5	9	Практическое занятие	Конференция	2
---	---	----------------------	-------------	---

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Водное хозяйство : учеб.-справ. пособие. Ч. 2 : Гидрология. Гидравлика / В. Н. Заслоновский [и др.]; под ред. В.Н. Заслоновского, В.И. Аксенова. - Москва : Теплотехник, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-98457-105-0 : 440-00.
2. Овчаров, Евгений Ефимович. Гидрология и гидрометрия : учебник / Овчаров Евгений Ефимович, Захаровская Наталья Николаевна. - Москва : Гидрометеиздат, 1986. - 312с. - 1-10.
3. Железняков, Георгий Васильевич. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока : учебник / Железняков Георгий Васильевич, Неговская Тамара Александровна, Овчаров Евгений Ефимович; под ред. Г.В. Железнякова. - Москва : Колос, 1984. - 205 с. : ил. - (Учебник и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений). - 1-40.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Эдельштейн, Константин Константинович. Гидрология материков : Учебное пособие / Эдельштейн Константин Константинович; Эдельштейн К.К. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 303. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03710-4 : 95.82.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Зыкова, Евгения Хамидуловна. Агрометеорология : учеб. пособие. Ч. 1 / Зыкова Евгения Хамидуловна. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 141 с. - ISBN 978-5-92-93-0508-5 : 6/ц.
2. Моргунов, Владимир Кириллович. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений : учебник / Моргунов Владимир Кириллович. - Ростов-на-Дону ; Новосибирск : Феникс : Сибирское соглашение, 2005. - 331 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-222-06627-4 : 190-00.
3. Захаровская, Наталья Николаевна. Метеорология и климатология / Захаровская Наталья Николаевна, Ильинич Виталий Витальевич. - Москва : КолосС, 2005. - 127с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0136-2 : 130-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Винокуров, Борис Борисович. Метрология и измерительная техника. Уровнеметрия жидких сред : Учебное пособие / Винокуров Борис Борисович; Винокуров Б.Б. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 187. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-7230-6 : 78.62.
2. Ходзинская, А.Г. Инженерная гидрология / А. Г. Ходзинская; Ходзинская А.Г. - Moscow : АСВ, 2012. - . - Инженерная гидрология [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ходзинская А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2012. - ISBN 978-5-93093-856-2.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Национальная электронная библиотека [https:// www.xn--90ax2c.xn--p1ai/](https://www.xn--90ax2c.xn--p1ai/)
Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
Библиотека Российской Академии наук <http://www.rasl.ru/>
Электронная библиотека учебников [http:// www.studentam.net/](http://www.studentam.net/)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-509.

Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и др.

Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические стулья. Настольная кафедра.

Мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-304.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.

Доска маркерная. Ученические столы. Ученические стулья. Компьютерные столы.

ПК-13 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного усвоения дисциплины. Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса.

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.).

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора.

Разработчик/группа разработчиков: Курганович Константин Анатольевич, заведующий кафедрой ВХИЭ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 01)**