

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

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства и инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.06.Методы зондирования атмосферы

на 108 часа(ов), 3 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 2014)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

подготовка специалистов, владению глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для качественного зондирования окружающей среды и анализа полученной информации в области аэрологических и радиометеорологических, а также перспективных методов зондирования окружающей среды

Задачи изучения дисциплины:

изучение отраслей экономики страны и организаций гидрометеорологического профиля необходимой информацией о пространственно-временных распределениях метеорологических величин в атмосфере для решения широкого круга научных и прикладных задач;

освоение студентами теоретических и методических основ современных и перспективных (контактных и дистанционных) методов и средств зондирования, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, методов реализации и решения обратных задач атмосферной оптики; расширение и углубление современных знаний о закономерностях физических процессов, протекающих в разных слоях атмосферы

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД.06 "Методы зондирования атмосферы" относится к обязательным дисциплинам вариативной части

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств
ПК-3	владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
ПК-4	готовность осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных, гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: виды и методику проведения дистанционных наблюдений параметров атмосферы знает лишь некоторые основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств знает лишь некоторые теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методы оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Стандартный: технические средства получения информации дистанционными методами показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания, охватывающие основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания, охватывающие теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методы оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Эталонный: сущность основных методов исследования свободной атмосферы показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств показывает полные, глубокие и системные знания, охватывающие теоретические основы и практические методы организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методы оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

	Результат обучения
Уметь	Пороговый: проводить обработку результатов дистанционных наблюдений неуверенно может использовать в практике трудовой деятельности основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств неуверенно может пользоваться теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Стандартный: проводить анализ результатов дистанционных наблюдений не всегда самостоятельно может использовать в практике трудовой деятельности основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств не всегда самостоятельно может пользоваться теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Эталонный: составлять программу наблюдений самостоятельно может использовать в практике трудовой деятельности основные методы гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств самостоятельно может пользоваться теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

	Результат обучения
Владеть	Пороговый: теоретическими основами получения информации о параметрах атмосферы дистанционными методами затрудняется пользоваться методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств затрудняется пользоваться теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Стандартный: современными средствами получения информации о параметрах атмосферы дистанционными методами с искусственных спутников Земли, наземных радиолокационных станций, оптических и акустических установок и т. д. демонстрирует уверенное владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств демонстрирует уверенное владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства
	Эталонный: современными теоретическими основами и методическими принципами получения указанной информации демонстрирует свободное владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств демонстрирует свободное владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

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	Физические основы дистанционных методов	12	2	2		8
	2	Радиолокационные методы	12	2	2		8
2	3	Методы теплового излучения	12	2	2		8
	4	Оптические методы	12	2	2		8
3	5	Лидарная съемка	24	4	4		16
	6	Акустическое зондирование	12	2	2		8
4	7	Спутниковое зондирование атмосферы	12	2	2		8
	8	Актуальные проблемы дистанционного зондирования	12	2	2		8
Итого			108	18	18	0	72

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Физические основы дистанционных методов измерений параметров состояния атмосферы
	2	Определение параметров состояния атмосферы некогерентными метеорологическими радиолокационными станциями.
2	3	Микроволновое температурное зондирование
	4	Наземные методы измерений. Особенности дистанционных методов измерений характеристик газового состава в УФ, видимой и ИК областях спектра. Определение общего содержания озона.
3	5	Определение параметров состояния атмосферы с помощью оптических квантовых локаторов (лидаров). Измерение температуры, влажности и газового состава атмосферы. Определение нижней границы облаков.
	6	Акустическое зондирование атмосферы. Принцип применения акустики при зондировании атмосферы
4	7	Спутниковое зондирование атмосферы. Теория полета искусственных спутников Земли. Оборудование метеорологических спутников. Виды спутниковой информации.
	8	Актуальные проблемы дистанционного зондирования параметров атмосферы и пути их решения

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Измерение скорости ветра
	2	Определение параметров состояния атмосферы когерентными радиолокационными станциями.
2	3	Микроволновое температурное зондирование.
	4	Определение характеристик газового состава атмосферы по измерениям прозрачности атмосферы в ИК области.
3	5	Измерение характеристик ветра с помощью доплеровских лидаров
	6	Метеорологическая информация, получаемая с помощью акустических локаторов.
4	7	Метеорологическая информация, получаемая с помощью искусственных спутников Земли.
	8	Перспективы дистанционного зондирования параметров атмосферы

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	Аэрокосмические методы исследования природной среды.	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	2	Способы получения достоверной информации о поверхности Земли с использованием средств дистанционного зондирования Земли	Подготовка к контрольной работе
2	3	Физические основы и природные условия получения космических снимков поверхности Земли. Окна прозрачности атмосферы	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	4	Геометрические свойства и фотограмметрическая обработка снимков	Подготовка к контрольной работе
3	5	Разрешение снимка. Прямое и косвенное дешифрирование	Работа с электронными образовательными ресурсами
3	6	Материалы космических съёмок. Снимки с ресурсных, картографических и метеорологических спутников	Подготовка к контрольной работе
4	7	Мониторинг атмосферы. Определение, цели, общая структура, классификация. Глобальный, региональный, локальный уровни мониторинга.	Работа с электронными образовательными ресурсами
4	8	Фонд космических снимков. Типы космических снимков	Подготовка к контрольной работе

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1,2	Лекция	Проблемная лекция	2
2	3,4	Практическое занятие	Информационные технологии	2
3	5,6	Лекция	Лекция-визуализация	2
4	7,8	Практическое занятие	Конференция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Курганович К. А. Методы и приборы контроля состояния окружающей среды : учеб. пособие. – Чита: ЧитГУ, 2007. – 121 с.
2. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: учебник. - Ростов-на-Дону ; Новосибирск: Феникс : Сибирское соглашение, 2005. - 331 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Хаханина, Татьяна Ивановна. Химия окружающей среды : Учебник / Хаханина Татьяна Ивановна; Хаханина Т.И., Никитина Н.Г., Петухов И.Н. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 233. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00029-0 : 76.99.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Водное хозяйство: учеб.-справ. пособие. Ч. 1 : Основные понятия о воде и фундаментальные закономерности ее круговорота в природе / В. Н. Заслоновский [и др.]. - Москва : Теплотехник, 2011. - 153 с.
2. Климатология и метеорология: метод. указания / сост. В.А. Обязов. - Чита : ЧитГТУ, 2003. - 31с.
3. Хромов С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов: учебник. - 3-е изд., перераб. - Ленинград : Гидрометеоиздат, 1983. - 455 с.
4. 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

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.prlib.ru/>
Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.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 "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Аскон Компас-3D LT, Golden Software Surfer, QGIS, SAGA GIS, Grass GIS

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-406.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Доска – меловая. Рабочее место преподавателя.

Ученические столы и стулья.

Стол компьютерный.

Мультимедийное оборудование:

Стационарный ПК-6шт.

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

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 31.08.2017 г. № 01)**