

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.Б.18.Метеорология и климатология

на 288 часа(ов), 8 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 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) – научить студентов понимать процессы, происходящие в атмосфере Земли, и их связи с влиянием на условия жизни и деятельности человека.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с теоретическим материалом, раскрывающим взаимосвязь атмосферы с другими оболочками земли;
- обеспечить знание студентами устройства оборудования для измерения основных метеорологических характеристик;
- научить выполнять расчеты нормативных характеристик метеорологических элементов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Метеорология и климатология» относится к обязательным дисциплинам базовой части.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	72	126
лекционные (ЛК)	36	36	72
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	36	54
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	72	126
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-2	Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Знает и понимает физические условия формирования погоды и климата. Знает состав атмосферного воздуха, строение атмосферы, пространственно-временное распределение метеорологических величин на Земном шаре: давления, температуры, влажности, процессы преобразования солнечной радиации в атмосфере, теплового и водного режима, основные циркуляционные системы, определяющие изменения погоды и климата в различных широтах
	Стандартный: Знает условия формирования погоды и климата, взаимосвязь процессов в атмосфере и гидросфере. Понимает практическую значимость использования метеорологической и климатологической информации для решения прикладных задач различных отраслей хозяйства. Знает состав базовой информации в метеорологии и климатологии при составлении разделов научно-технических отчетов
	Эталонный: Знает и понимает основные закономерности радиационного и теплового режима атмосферы Земли, факторы формирования климата, классификации климатов, тенденции изменения климата в глобальном и региональном аспектах. Знает состав базовой информации в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Уметь	Пороговый: Умеет использовать интернет ресурсы и другие источники для получения метеорологической и климатологической информации. Умеет излагать базовую информацию в метеорологии и климатологии.
	Стандартный: Умеет работать с метеорологической и климатологической информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач. Умеет находить, обрабатывать и интерпретировать метеорологическую информацию для решения прикладных задач гидрологии.
	Эталонный: Умеет анализировать метеорологические и климатические условия, производить статистическую обработку метеорологических и климатологических данных для решения профессиональных и социальных задач. Умеет излагать, находить и критически анализировать базовую информацию в метеорологии и климатологии, составлять разделы отчетов
Владеть	Пороговый: Владеет навыками простейших метеорологических наблюдений. Владеет научными терминами при описании климатических явлений и процессов, основами метеорологического анализа
	Стандартный: Владеет навыками метеорологических наблюдений и методами обобщения материалов метеорологических наблюдений. Владеет базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, метеорологии и климатологии; навыками простейших метеорологических наблюдений
	Эталонный: Владеет методами оценки и анализа климатических и метеорологических данных для составления разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

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	1.1	Метеорологические факторы. Методы исследования в метеорологии и климатологии	14	4	4	0	6
	1.2	Атмосфера, ее строение и состав. Методы наблюдений	14	4	2	0	8
2	2.1	Солнечная, земная и атмосферная радиация.	12	4	2	0	6
	2.2	Радиационный баланс. Законы излучения	12	6	0	0	6
3	3.1	Метеорологическая сеть, метеорологическая служба	8	2	6	0	0
	3.2	Глобальная система связи, глобальная система обработки данных, международные метеорологические программы	14	4	0	0	10
4	4.1	Тепловой баланс земной поверхности	14	4	0	0	10
	4.2	Годовой и суточный ход температуры воздуха и почвы	16	4	4	0	8
	4.3	Адиабатический процесс. Устойчивость локального термодинамического равновесия. Неустойчивость и конвекция	8	4	4	0	0
5	5.1	Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха	16	4	4	0	8
	5.2	Образование облаков. Атмосферные осадки	14	4	2	0	8
6	6.1	Атмосферное давление. Измерение давления, средства измерения	18	4	4	0	10
	6.2	Барическое поле, изобарическая поверхность, изобары.	14	4	4	0	6
	6.3	Ветер, виды ветров	18	4	4	0	10
7	7.1	Общая циркуляция атмосферы. Воздушные массы, атмосферные фронты	14	4	4	0	6
	7.2	Основные факторы формирования климата	18	4	4	0	10
	7.3	Классификации климата. Климаты земного шара	14	4	4	0	6
8	8.1	Климат Забайкальского края	14	4	2	0	8
Итого			252	72	54	0	126

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	Введение. Метеорология климатология. Предмет и задачи метеорологии. Основные разделы метеорологии. Метеорологические методы исследования. Наблюдение и эксперимент, статистический анализ, физико-математическое моделирование, роль ЭВМ
	1.2	Атмосфера Земли. Строение и состав атмосферы. Характеристики состояния атмосферы. Изменение состава воздуха с высотой. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов. Газовая постоянная и молекулярная масса сухого воздуха. Плотность воздуха. Плотность сухого воздуха.
2	2.1	Солнечная, земная и атмосферная радиация. Электромагнитное излучение. Распределение солнечной радиации на границе атмосферы. Географическое распределение прямой, рассеянной и суммарной радиации, эффективного излучения и радиационного баланса земной поверхности на земном шаре
	2.2	Радиация и радиационный баланс. Законы излучения. Солнце как излучатель. Инсоляция Влияние атмосферы на радиацию. Баланс солнечной радиации Оптические явления в атмосфере. Излучение Земли и атмосферы.
3	3.1	Метеорологическая сеть, метеорологическая служба, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Всемирная служба погоды, наземная и космическая система наблюдений.
	3.2	Глобальная система связи, глобальная система обработки данных, международные метеорологические программы Хозяйственное значение метеорологии и климатологии. Основные этапы развития метеорологии и климатологии.

4	4.1	Тепловой баланс земной поверхности. Теплоперенос внутри деятельного слоя. Влияние типа подстилающей поверхности на ее температуру Особенности нагревания и охлаждения воздуха. Турбулентный теплообмен
	4.2	Годовой и суточный ход температуры воздуха. Инверсии. Средства измерения температуры Локальное термодинамическое равновесие в атмосфере. Закон сохранения энергии и уравнение притока тепла
	4.3	Адиабатический процесс. Устойчивость локального термодинамического равновесия Неустойчивость и конвекция
5	5.1	Вода в атмосфере. Характеристики влагооборота в атмосфере. Условия равновесия фаз воды. Испарение. Конденсация. Влажность воздуха. Туманы.
	5.2	Образование облаков. Образование атмосферных осадков. Географическое распределение осадков. Средства измерения.
6	6.1	Ускорение свободного падения. Вес атмосферы и атмосферное давление. Измерение давления, средства измерения. Уравнение статики. Барометрическая формула.
	6.2	Горизонтальная неоднородность поля давления. Барический градиент. Сила барического градиента. Барическое поле и ветер. Барическое поле, изобарическая поверхность, изобары. Карты барической топографии. Факторы формирования погоды. Центры действия атмосферы. Циклоны и антициклоны умеренных широт. Тропические циркуляции. Роль планетарных процессов в формировании погоды.

	6.3	Ветер. Силы и движения. Геоострофический ветер. Термический ветер. Влияние трения на ветер. Масштабы систем ветров. Факторы развития местных ветров. Виды местных ветров. Мезоструи, шквалы, торнадо. Средства измерения направления и скорости ветра.
7	7.1	Общая циркуляция атмосферы. Воздушные массы, атмосферные фронты. Климатология. Предмет и задачи климатологии, Погода, климат.
	7.2	Основные факторы формирования климата. Изменения и колебания климата.
	7.3	Классификации климата. Климаты земного шара.
8	8.1	Микроклимат. Климат Забайкальского края. Распределение показателей климата по территории края. Многолетние изменения климата края.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	Расчет статистических характеристик метеорологических элементов Изучение методики метеорологических наблюдений и метеорологических приборов
	1.2	Построение вертикального разреза атмосферы
2	2.1	Солнечная, земная и атмосферная радиация. Расчет характеристик солнечной радиации

3	3.1	Обработка лент барографа, термографа, гигрографа, Составление таблиц. Обработка лент гигрографа, Составление таблицы Обработка лент плевниографа, составление таблицы
4	4.2	Температура воздуха. Расчет характеристик термического режима воздуха Температура почвы. Расчет характеристик термического режима почвы
5	5.1	Расчет характеристик влажности. Решение задач на нахождение гигрометрических характеристик
	5.2	Расчет испарения с поверхности почвы и воды
6	6.1	Расчет характеристик атмосферного давления. Вычисление вертикального и горизонтального барических градиентов
	6.2	Знакомство с картами барической топографии Синоптические карты
	6.3	Воздушные течения в атмосфере. Расчет характеристик ветра Построение розы ветров
7	7.1	Факторы, влияющие на интенсивность турбулентного перемешивания Решение задач на вычисление коэффициента турбулентного перемешивания в приземном слое атмосферы
	7.2	Исследование изменений и колебаний климата. Построение интегрально-разностных кривых Исследование изменений и колебаний климата. Построение кривых скользящих средних

	7.3	Работа с климатическими картами Работа с климатическими картами
8	8.1	Установление статистических связей между рядами метеорологических величин, продление рядов метеорологических величин

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Основные этапы истории метеорологии и климатологии	Работа с электронными образовательными ресурсами
		Определение науки «метеорология» и ее раздела «климатология». Положение метеорологии и климатологии в системе наук о Земле, их практическое значение	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	1.2	Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и пограничные слои между ними. Ионосфера и экзосфера	Подготовка к контрольной работе
		Изменение состава воздуха с высотой. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Уравнение состояния газов	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка к контрольной работе
2	2.1	Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка к контрольной работе

2	2.2	Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Солнечная активность	Работа с электронными образовательными ресурсами. Подготовка к контрольной работе
3	3.1	---	
3	3.2	Глобальная система связи, глобальная система обработки данных, международные метеорологические программы	Работа с электронными образовательными ресурсами
4	4.1	Температура воздуха. Средства измерения	Работа с электронными образовательными ресурсами
4	4.2	Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Индексы континентальности. Типы годового хода температуры воздуха	Работа с электронными образовательными ресурсами
4	4.3	---	
5	5.1	Характеристики влажности воздуха. Средства измерения	Работа с электронными образовательными ресурсами
5	5.2	Облачность. Измерение высоты нижней границы облаков. Средства измерения	Работа с электронными образовательными ресурсами
		Метеорологическая дальность видимости. Средства измерения	Работа с электронными образовательными ресурсами
		Атмосферные осадки. Средства измерения	Подготовка к контрольной работе
6	6.1	Атмосферное давление. Средства измерения	Подготовка к контрольной работе
6	6.2	Ветер. Измерение характеристик ветра.	Подготовка к контрольной работе
6	6.3	Средства измерения скорости ветра	Подготовка к контрольной работе
		Местные ветры. Бризы. Горно-долинные ветры. Ледниковые ветры. Фен. Бора. Шквал	Работа с электронными образовательными ресурсами

7	7.1	Влияние географической широты на климат.	Работа с электронными образовательными ресурсами
7	7.2	Изменение климата с высотой. Влияние распределения суши и моря на климат	Работа с электронными образовательными ресурсами
7	7.3	Непреднамеренное воздействие человека на климат. Изменение подстилающей поверхности (сведение лесов, распахиwanie полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.).	Работа с электронными образовательными ресурсами
8	8.1	Распределение показателей климата по территории края. Многолетние изменения климата края	Работа с электронными образовательными ресурсами

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1.1	лк	Лекция-презентация	2
1	1.2	лк	Лекция-презентация	2
2	2.1	лк	Лекция-презентация	4
3	3.1	лк	Лекция-презентация	2
3	3.2	лк	Лекция-презентация	2
4	4.1	лк	Лекция-презентация	2
4	4.2	лк	Лекция-презентация	2
4	4.3	лк	Лекция-презентация	2
5	5.1	лк	Лекция-презентация	2
5	5.1	пр	Работа с электронными ресурсами (сайт гидрометеорологической информации)	2
5	5.2	лк	Лекция-презентация	4
5	5.2	пр	Работа с электронными ресурсами (сайт гидрометеорологической информации)	2
6	6.1	лк	Лекция-презентация	2
6	6.2	лк	Лекция-презентация	2

6	6.3	лк	Лекция-презентация	2
7	7.1	лк	Лекция-презентация	2
7	7.1	пр	Работа с электронными ресурсами (климатические карты)	4
7	7.2	лк	Лекция-презентация	2
7	7.2	пр	Работа с электронными ресурсами (сайт гидрометцентра)	4
7	7.3	лк	Лекция-презентация	2
7	7.3	пр	Работа с электронными ресурсами (данные спутников)	4
8	8.1	лк	Лекция-презентация	2
8	8.1	пр	Работа с электронными ресурсами (климатические карты)	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. Семенченко, Борис Александрович. Физическая метеорология : учебник / Семенченко Борис Александрович. - Москва : Аспект Пресс, 2002. - 415 с. - ISBN 5-7567-0167-2 : 125-13.
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. Хромов, Сергей Петрович. Метеорология и климатология для географических факультетов : учебник / Хромов Сергей Петрович. - 3-е изд., перераб. - Ленинград : Гидрометеиздат, 1983. - 455 с. : ил. - 1-20.

6.1.2. Издания из ЭБС

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Климатология и метеорология : метод. указания / сост. В.А. Обязов. - Чита : ЧитГТУ, 2003. - 31с. - 6-30.
2. Водное хозяйство : учеб.-справ. пособие. Ч. 1 : Основные понятия о воде и фундаментальные закономерности ее круговорота в природе / В. Н. Заслоновский [и др.]; под ред. В.Н. Заслоновского, В.И. Аксенова. - Москва : Теплотехник, 2011. - 153 с. - ISBN 978-5-98457-105-0 : 440-00.
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.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Бондарева, Эльвира Дмитриевна. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта : Учебник / Бондарева Эльвира Дмитриевна; Бондарева Э.Д. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 106. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-05045-5 : 1000.00.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета, <http://library.zabgu.ru/>.
2. ООО «Центральный коллектор библиотек «Бибком»
3. Руконт <http://rucont.ru/>
4. ООО "Ай Пи Ар Букс" IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБД РГБ «Диссертации» <http://diss.rsl.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>
7. Сайт гидрометцентра

Электронные библиотеки (наиболее значимые):

1. <http://www.worldbusinessculture.com>
2. <http://www.businesslink.gov.uk>
3. <http://www.karrass.com>
4. <http://www.kwintessential.co.uk>
5. <http://hbswk.hbs.edu>
6. <http://www.deborahswallow.com>
7. <http://www.negotiationskills.com>
8. <http://www.scholar.google.com>

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.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-508.

Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестация и др.
Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические стулья. Настольная кафедра.
Мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студент может (должен) в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции в своей практической деятельности при выполнении следующих условий:

- 1) систематической работы на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельной работы по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестного выполнения заданий преподавателя на практических занятиях;
- 3) выяснения и уточнения отдельных умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера и их использования в практической деятельности;
- 4) консультации с преподавателем по сложным, непонятным вопросам
- 5) сопоставления точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам.

Разработчик/группа разработчиков: Зыкова Евгения Хамидуловна

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 1)**