



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета
доц. С.Ж. Вологжина

«18» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины **Б1.В.10** **Методы и средства
гидрометеорологических наблюдений**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»

Тип образовательной программы академический бакалавриат


Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой:
метеорологии и физики околоземного косми-
ческого пространства
Протокол № 5
от «7» апреля 2020 г.
Зав. кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2020

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
 - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
 - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
 - 6.1 План самостоятельной работы студентов
 - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
 - а) основная литература
 - б) дополнительная литература
 - в) программное обеспечение
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель - освоение студентами комплекса организационных, производственных и методических мероприятий для выполнения контроля за гидрометеорологической обстановкой.

Задачи:

- изучение теории гидрометеорологических измерений;
- проблемы производства наблюдений и измерений в природных условиях;
- анализ, обработка, обобщение и подготовка к опубликованию и хранению на технических носителях результатов метеорологических измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Методы и средства гидрометеорологических наблюдений» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки «Гидрометеорология». Для полного усвоения учебного материала по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических наблюдений» студентам необходимо иметь прочные знания по физике (Б1.Б.9); математике (Б1.Б.6), механики жидкости и газа (Б1.В.ОД.1); геофизической гидродинамике (Б1.В.ОД.2)

Изучение дисциплины «Методы и средства гидрометеорологических наблюдений» необходимо для усвоения знаний по следующим курсам: Синоптическая метеорология (Б1.В.ОД.8); Аэрологические методы исследований в метеорологии (Б1.В.ОД.9); Авиационная метеорология (Б1.В.ДВ.8.1); Теория климата (Б1.В.ДВ.7.2); Численные методы анализа и прогноза погоды (Б1.В.ОД.10) и др.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии (ОПК-2);
- владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен: ^[L]_[SEP]

Знать: особенности измерений в естественных условиях и методы прямых и косвенных измерений;

Уметь: организовать и провести необходимые измерения; ^[L]_[SEP]

Владеть: способами обработки и анализа результатов измерений. ^[L]_[SEP]

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>			
		4	5		
Аудиторные занятия (всего)	103	58	45		
в том числе:					
Лекции	32	18	14		
Практические занятия (ПЗ)	64	36	28		
Семинары (С)					

Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	7	4	3		
Самостоятельная работа (всего)	86	50	36		
В том числе:					
Контрольные работы					
Расчетно-графические работы	43	25	18		
Самостоятельное изучение дисциплины	43	25	18		
Расчётные работы					
Вид промежуточной аттестации					
Контактная работа (всего)	110	62	48		
(экзамен)	зач, экз	зачет	27		
Общая трудоемкость	часы	216	108	81	
	зачётные единицы	6	3	3	

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины

1. Теория гидрометеорологических измерений. Связь входного и выходного сигнала, чувствительность метода измерений и способы ее увеличения, дискретизация измерений, квантование измеряемой величины. Оптимизация измерений.

2. Контактные и дистанционные методы измерений. Прямые и косвенные методы измерений и наблюдений. Дистанционные методы измерений и наблюдений, погрешности контактных и дистанционных методов измерений.

3. Измерительная техника. Стандартные гидрометеорологические приборы и оборудование, электронные средства контроля, передачи и хранения гидрометеорологической информации. Автоматизация измерений.

4. Обратные задачи и измерения с помощью искусственных спутников земли. Понятие прямой и обратной задач, методика использования обратных задач в гидрометеорологических измерениях. Изменение в свободной атмосфере. Аэрокосмические методы гидрометеорологических измерений.

5. Водно-технические изыскания при комплексном использовании водотоков, водоемов и территорий. Изыскания для обоснования сводных проектов предельно допустимых выбросов. Изыскания на внутренних судоходных и сплавных путях. Изыскания для мелиоративных целей. Изыскание для обоснования проектов различных сооружений.

6. Техника безопасности при производстве гидрометеорологических работ. Виды инструктажа по технике безопасности, пользование защитными средствами. Гидрометеорологические работы на водных объектах при открытом русле и со льда. Безопасность топогеодезических работ, переходов и маршрутов. Обеспечение безопасности при производстве работ. Оказание первой помощи пострадавшим. Исполнение требований действующего законодательства РФ.

7. Подготовка и хранение кадастровой информации о гидрометеорологических величинах. Понятие информации. Виды информации, подлежащей хранению. Составления банка данных. Технические средства передачи и хранения информации.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
1	Авиационная метеорология	2							
2	Синоптическая метеорология	2	7						
3	Аэрологические методы исследований в метеорологии								
4	Численные методы анализа и прогноза погоды	4	7						
5	Теория климата	4	7						

5.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семин.	СРС	Всего
1	Теория гидрометеорологических измерений	2	4			7	13
2	Контактные и дистанционные методы измерений	2	12			7	21
3	Измерительная техника	2	4			7	13
4	Измерения с помощью искусственных спутников Земли, решаемые при этом задачи	2				7	9
5	Водно-технические изыскания при комплексном использовании водотоков, водоемов и территорий	4				7	11
6	Водно-технические изыскания для различных видов использования рек, водоемов и территорий	4				7	11
7	Техника безопасности при производстве гидрометеорологических работ	2				7	9
8	Подготовка и хранение кадастровой информации о гидрометеорологических величинах	4	10			9	23
9	Техника безопасности при производстве гидрометеорологических работ	2				7	9
10	Контактные и дистанционные методы измерений	2	34			7	43

11	Водно-технические изыскания при комплексном использовании водотоков, водоёмов и территорий	4				7	11
12	Водно-технические изыскания для различных видов использования рек, водоёмов и территорий	2				7	9
	Итого	32	64			86	182

6. Перечень семинарских, практических занятий лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Измерение температуры	Поверка точки нуля термометров	4	зачёт	ПК-1, ОПК-2
2	Измерение температуры	Тепловая инерция термометров	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
3	Измерение скорости ветра	Градуировка анемометров	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
4	Измерение скорости ветра	Тепловые анемометры	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
5	Лучистая энергия	Изучение актинометрических приборов	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
6	Лучистая энергия	Пиргелиометр Онгстрема	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
7	Дистанционные метеорологические станции	Изучение ДМС М-49	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
8	Дистанционные метеорологические станции	Анеморумбомер М-63	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
9	Дистанционные метеорологические станции	Автоматический радиоосадомер	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
10	Дистанционные метеорологические станции	Изучение метеорологической станции WS2300	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2
11	Дистанционные метеорологические станции	Исследование радиотелетермометра	6	зачёт	ПК-1, ОПК-2

7. Примерная тематика курсовых работ

1. Современные методы средства вертикального зондирования атмосферы.
2. Методы измерения влажности воздуха.
3. Современное состояние методов измерения влажности воздуха.
4. Современное состояние методов измерения метеорологической дальности видимости.
5. Современное состояние актинометрических измерений.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Кочугова Е. А. Методы и средства гидрометеорологических наблюдений : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кочугова ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 120 с. (57 экз.)
2. Кужевская И. В. Практикум по космическим методам исследования в метеорологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / И. В. Кужевская ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Изд-во ТГУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

б) дополнительная литература

1. Наац В. И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы / В. И. Наац, И. Э. Наац. - М. : Физматлит, 2010. - 327 с. (1 экз.)
2. Кац А. П. Анализ координатно-телеметрических данных современных систем радиозондирования [Электронный ресурс] : метод. пособие / А. П. Кац ; Фед. служба по гидрометеорол. и мониторингу окруж. среды, Центр. аэролог. обсерв. - Электрон. текстовые дан., 22,5 Мб. - Долгопрудный : Изд-во ГУ "ЦАО", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) .
3. Стернзат М.С. Метеорологические приборы и наблюдения / М.С. Стернзат. - Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 392. (36 экз.).
4. Шаманский Ю.В. Измерение температуры воздуха в свободной атмосфере : метод. указ. / Ю.В. Шаманский. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. – 54 с. (30 экз.)
5. Кречетов А.А. Атмосферная радиация и средства ее измерения: учеб. метод. пособ. /А.А. Кречетов, Д.Ф. Хуторянская. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 47 с. (20 экз.).

в) программное обеспечение
пакет Microsoft Office для Windows, Stadia, Statgraf, Surfer, Matlab.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. архив NCEP/NCAR Reanalysis
2. <http://climate.mecom.ru/>
3. <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000053/index.shtml>
4. <http://www.mgo.rssi.ru/publik.html>
5. <http://www.climate.kz/rus/>
6. <http://www.nwicpc.ru/uncert.htm>
7. <http://www.meteoinfo.ru/> - сайт ФГБУ “Гидрометцентр России”.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оборудование

1. Учебная аудитория, оборудованная стандартными метеорологическими приборами, с помощью которых представлена возможность провести численные сравнения с результатами теоретических расчетов.
2. Компьютеры с большим набором программ для самостоятельного моделирования как простых, так и сложных метеорологических процессов и явлений.

Материалы

1. Методическая и специальная учебная литература по различным разделам курса.
2. Метеорологические справочники. Синоптические атласы, климатические карты и другие пособия

10. Образовательные технологии:

В рамках учебного плана студенты на договорной основе проходят практику в Иркутской ГМО и могут участвовать в экспедиционных работах.

Проведение лекционных занятий сопровождается мультимедийными презентациями.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1 Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены

11.2 Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ

11.3 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся – проверка отчетов, собеседования, консультации.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Определение высоты нижней границы облаков (метод шаров-пилотов, триангуляционный и светолокационные методы).
2. Измеритель высоты облаков (ИВО, РВО, приставка ДВ).
3. Метеорологическая дальность видимости. Визуальные наблюдения за МДВ.
4. Поляризационный измеритель дальности видимости.
5. Регистратор дальности видимости.
6. ДМС М-49.
7. Анеморумбомер М-63.
8. Автоматический радиоосадкомер.
9. Радиовеетромер.
10. Автоматическая радиометеорологическая станция.
11. Дистанционная метеорологическая станция WS-2300.

Тематика рефератов

1. Методы измерения температуры воздуха.
 2. Особенности измерения температуры воздуха в естественных условиях.
 3. Радиационные термометры.
 4. Характеристики влажности воздуха. Методы измерения влажности воздуха.
 5. Измерение направления ветра.
 6. Измерение скорости ветра.
 7. Вращающиеся анемометры.
 8. Атмосферное давление и методы его измерения.
 9. Уравновешенные и неуравновешенные термометры сопротивления.
 10. Виды лучистой энергии в атмосфере. Пиргелиометр Онгстрема.
 11. Измерение прямой солнечной радиации.
 12. Измерение суммарной, рассеянной и отражённой солнечной радиации.
 13. Измерение радиационного баланса.
- Использование лазеров для исследования атмосферы

11.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации – в соответствии с учебным планом отделения: 4 семестр – зачёт, 5 семестр – экзамен;

Примерный список вопросов к экзамену

1. Определение высоты нижней границы облаков (метод шаров-пилотов, триангуляционный и светолокационные методы).
2. Измеритель высоты облаков (ИВО, РВО, приставка ДВ).
3. Метеорологическая дальность видимости. Визуальные наблюдения за МДВ.
4. Поляризационный измеритель дальности видимости.
5. Регистратор дальности видимости.
6. ДМС М-49.
7. Анеморумбометр М-63.
8. Автоматический радиоосадкомер.
9. Радиовеетромер.
10. Автоматическая радиометеорологическая станция.
11. Дистанционная метеорологическая станция WS-2300.
12. Основы измерительной техники, используемой при зондировании окружающей среды.
13. Измерительные преобразователи.
14. Усилители электрических сигналов.
15. Основные электронные компоненты, применяющиеся при метеорологических измерениях.
16. Дистанционная передача угловых перемещений (контактная, потенциометрическая и сельсинная).

Разработчик:



(подпись)

Старший преподаватель кафедры метеорологии и
физики околоземного космического пространства

(занимаемая должность)

П.А. Найденов

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры
метеорологии и физики околоземного космического пространства

«7» апреля 2020 г.

Протокол № 5 и.о. зав. кафедрой



Латышева И.В.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.