

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.07.2023 10:16:33  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института  
агробиотехнологии  
С.Л.Белопухов  
«26» 07 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.18 «МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ И АНАЛИЗА  
В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров  
Направление: *05.03.04 Гидрометеорология*  
Направленность: *Метеорология*  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021

Курс 1, 2  
Семестр 2, 3  
В рабочую программу не вносятся изменения.  
Программа актуализирована для 2022г. начала подготовки.

Разработчик (и): *Болотов А.Г. д.б.н., проф., Авдеев С.М., к.с.х.н, доцент*  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «21» 07 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 130 от «25» 07 2022г.

Заведующий кафедрой *Белолубцев А.И. д.с.-х.н., проф*

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии  
*Белолубцев А.И. д.с.-х.н., проф*  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись) «25» 07 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт агробиотехнологии  
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологии



С.Л.Белопухов

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.18 «МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ И АНАЛИЗА  
В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: *05.03.04 Гидрометеорология*

Направленность: *Метеорология*

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Составители: Болотов А.Г. д.б.н., проф., Авдеев С.М., к.с.х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «30» 08 20 21 г.

Рецензент: Ефимов О.Е., к.с.-х.н., доцент.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «30» 08 20 21 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол №122 от «30» 08 20 21 г.

Зав. кафедрой Белолубцев А.И., д.с.х.н., проф.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «30» 08 20 21 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологий Попченко М.И., к.б.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» 08 20 21 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии  
Белолубцев А.И. д.с.-х.н., проф

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» 08 20 21 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Ермилова Я.В.  
(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>23</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	24
<b>ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ .....</b>	<b>27</b>
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	29
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>29</b>
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	30
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>30</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>31</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>32</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	32
(ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ).....	32
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>32</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.18 «МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ И АНАЛИЗА**  
**В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**05.03.04 Гидрометеорология; направленность Метеорология**

**Цель освоения дисциплины:** Целью изучения дисциплины «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» является освоение студентами теоретических и практических знаний в области измерений метеорологических параметров через знание основных законов, необходимых для решения типовых задач в области гидрометеорологии при разработке различных прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы), владение навыками применения различных методов обработки, контроля качества и анализа данных гидрометеорологических наблюдений, расчетов и прогнозов, знание основных источников, методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации для решения задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, владение навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности, проведение гидрометеорологических измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, знание структуры и программы наблюдений на гидрометеорологической сети РФ, владение методами агрометеорологических измерений, знаниями и навыками применения методов статистической обработки и программных средств, анализа и прогноза агрометеорологических данных, использование специальных программ и базы агрометеорологических данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть дисциплин блока 1 учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК - 3.1, ОПК – 3.2, ОПК – 4.1, ОПК – 4.2, ОПК – 4.3, ПКос – 2.1, ПКос – 2.2, ПКос – 2.3.

**Краткое содержание дисциплины:**

Основная задача дисциплины – освоение студентами теоретических и практических знаний в области измерений метеорологических параметров и грамотного анализа полученной информации для использования различными потребителями гидрометеорологической информации.

В задачи учебной дисциплины входят: изучение организации и структуры Росгидромета, Гидрометцентра - история возникновения и развития сети наблюдений. Сотрудничество со Всемирной метеорологической организацией – совместные проекты, история и перспективы. Современные подходы к построению метеорологической сети. Национальная и государственная наблюдательная сеть. Нормативно-правовые документы по организации деятельности метеорологических служб территориальных подразделений Росгидромета. Оборудование и функции автоматизированного рабочего места (АРМ) метеоролога-наблюдателя. Заполнение книжек наблюдений и ввод данных в ПЭВМ. Технология обработки режимной гидрологической информации. Система «РЕКИ-РЕЖИМ». Паспорт гидрологического поста. Подготовка данных гидрологических наблюдений к занесению в ПЭВМ. Методы сбора и обработки климатической

информации. Технические дела гидрологических постов. Закладка контрольных реперов. Составление проекта работ. Нормативно-правовая база проведения мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА). Состояние сети МЗА и химического состава атмосферных осадков. Организация наблюдений, анализа и оценки загрязнения атмосферы на территории РФ. Автоматизация и обработка данных о загрязнении воздуха.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» составляет / в том числе практическая подготовка 7 зачетных ед., в объеме 252 часов / 8 часов.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на лабораторных занятиях, с помощью контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов (защиты работ).

**Промежуточный контроль** по учебной дисциплине – экзамен.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Освоение студентами теоретических и практических знаний в области измерения метеорологических параметров через владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений, готовность осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» включена в блок 1 обязательных дисциплин. Реализация в дисциплине «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *05.03.04 Гидрометеорология*, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- основы метеорологии;
- физические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- мониторинг состояния, прогнозы развития и предупреждения опасных гидрометеорологических явлений в народном хозяйстве, а также разработка мер борьбы упреждающего характера.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» являются «Математика», «Физика», «Учение об атмосфере».

Дисциплина «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Метеорология и климатология», «Агрометеорология», «Экологическая климатология», «Геоморфология», «Общая океанография», «Прогноз стихийных бедствий».

Особенностью дисциплины является ее не только профессиональная направленность, но и прикладной характер во многих отраслях производства, необходимость умения на высоком уровне владеть современными методами наблюдений и анализа в гидрометеорологии и смежных отраслях.

Рабочая программа дисциплины «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение учебной дисциплины «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии» направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов) представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	Способность решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ОПК-3.1 знает основные законы, необходимые для решения типовых задач в области гидрометеорологии при разработке различных прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	– сущность основных метеорологических факторов и физических процессов, происходящих в атмосфере, необходимых для решения типовых задач в садоводстве; – взаимосвязь абиотических факторов	–составлять метеорологические прогнозы и расчеты, анализировать метеорологические условия	– современными методами наблюдения, оценки и анализа, с применением информационно-коммуникационных технологий, климатических и агрометеорологических данных для обеспечения
			ОПК-3,2 владеет навыками применения различных методов обработки, контроля качества и анализа данных гидрометеорологических наблюдений, расчетов и прогнозов	– основные закономерности радиационного, теплового и влажностного режимов атмосферы Земли; - основные теоретические положения, современные достижения и методические рекомендации в области гидрометеорологических наблюдений	–проводить метеорологические наблюдения с использованием сети станций, полевых метеостанций, других простейших метеорологических приборов и методов; – оценить климатические и метеорологические факторы для наиболее эффективного использования природно-ресурсного потенциала	–навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях функционирования объектов садоводства;



					территорий	
2	ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии и приобретать новые знания с использованием информационных технологий	ОПК-4.1 Знает основные источники, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии	- методы взаимодействия с информацией в области гидрометеорологии и метеорологических наблюдений, с применением вычислительной техники и ПО. - методы определения климатических показателей и гидрометеорологических рисков для оценки и анализа ресурсов территории с применением информационно-коммуникационных технологий.	- грамотно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ первичной метеорологической информации из различных источников и баз данных, с использованием компьютерных технологий; -использовать теоретические знания на практике, применять метеорологическую информацию	–навыками применения первичной метеорологической информации (декадных бюллетеней) для оценки метеорологических условий; –современными методами оценки ресурсов климата, применяемыми в области биосферных процессов с применением информационно-коммуникационных технологии; - динамику, интенсивность и направленность изменений климатически обусловленных ресурсов света, тепла и влаги в условиях глобальных экологических рисков;
			ОПК – 4.2 Умеет решать стандартные задачи	- основы использования баз данных с целью нахождения	- решать задачи, стоящие перед АПК и иными сферами производства для	- методами определения метеорологических параметров для

			<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>закономерностей и трендов в их динамике</p>	<p>максимально полного использования природного потенциала</p>	<p>адаптации к климатическим условиям технологических приемов и процессов</p>
			<p>ОПК – 4.3 Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>– основы современных методов обработки гидрометеорологической информации, ее первичной обработки и применение вычислительной техники</p>	<p>– осуществлять сбор первичной информации с соблюдением всех необходимых норм и рекомендаций, а также применять современный вычислительный аппарат.</p>	<p>– методами первичной обработки и анализа гидрометеорологической информации, ее обобщения и архивации</p>
3	ПКос-2	<p>владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа данных гидрометеорологиче</p>	<p>ПКос-2.1 проводит гидрометеорологические измерения и наблюдения, составляет описания проводимых исследований, знает</p>	<p>– принципы работы гидрометеорологических приборов; правила, особенности и ограничения их</p>	<p>–проводить измерения и учет различных метеорологических параметров в соответствии с руководящими</p>	<p>– навыками использования гидрометеорологических приборов и анализа полученных данных;</p>

	ских (агрометеорологических) наблюдений с применением программных средств	структуру и программу наблюдений на гидрометеорологической сети РФ	использования; - особенности статистической обработки гидрометеорологических наблюдений	документами сети Росгидромета; - анализировать данные, полученные в результате наблюдения	
ПКос-2.2 владеет методами агрометеорологических измерений, знаниями и навыками применения методов статистической обработки и программных средств, анализа и прогноза агрометеорологических данных		- природно-ресурсный потенциал территорий для рационального использования его для нужд АПК;	- оценить текущие условия для наиболее эффективного их использования народным хозяйством, а также оценить степени экологических рисков на данной территории;	- методами оценки загрязнения окружающей среды, анализа динамики ее состояния с привлечением современных технических средств	
ПКос-2.3 использует специальные программы и базы агрометеорологических данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур		- основы функционирования специальных метеорологических программ и алгоритмы, заложенные в них	- внести полученные данные в программу и получить на основе функционирования программы необходимые сведения	- методами и приемами получения необходимых данных с использованием специальных метеорологических программ	

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам	
		№2 всего/*	№3 всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>252/8</b>	<b>108/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>120,65/8</b>	<b>50,25/4</b>	<b>70,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>120,65/8</b>	<b>50,25/4</b>	<b>70,4/4</b>
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>Практические работы (Пр)</i>	86 / 8	34/4	52/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
<i>Консультации</i>	2		2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>131,35</b>	<b>57,75</b>	<b>73,6</b>
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	12	6	6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторные занятиям, и т.д.)</i>	85,35	42,75	42,6
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	34	9	25
Вид промежуточного контроля:		<b>Зачет</b>	<b>Экзамен</b>

\* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР всего/*	ПКР	
<b>2 семестр</b>					
Введение	2	2			
Раздел 1. «Теория измерений, нормативная база, практическая деятельность служб УГМС»	26	6			20,0
Раздел 2. «Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации»	70,75/4	8	34/4		28,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету</i>	9				9
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>34/4</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>3 семестр</b>					
Раздел 3. Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации на основе информационно-измерительных систем	66/4	6	40/4		20
Раздел 4. «Использование данных аэрокосмического мониторинга и других цифровых способов получения информации»	50,6	10	12		28,6
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену</i>	25				25
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>	<b>52/4</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. «Теория измерений, нормативная база, практическая деятельность служб УГМС»**

### **Тема 1. Организация деятельности государственной наблюдательной сети и функционирование ее в современных условиях.**

Организация и структура Росгидромета, Гидрометцентра - история возникновения и развития сети наблюдений. Сотрудничество со Всемирной метеорологической организацией – совместные проекты, история и перспективы. Современные подходы к построению метеорологической сети. Национальная и государственная наблюдательная сеть. Методы и практика руководства сетью: контроль состояния пунктов наблюдений, качества результатов наблюдений, инспекции, внедрение электронных форм технической документации. Нормативно-правовые документы функционирования наблюдательной сети. Организация функционирования автоматизированной метеорологической сети. Автоматизированная технология получения метеорологической и актинометрической информации: сбор, контроль, обработка и накопление

### **Тема 2. Практическая деятельность метеорологических служб территориальных УГМС в современных условиях.**

Нормативно-правовые документы по организации деятельности метеорологических служб территориальных подразделений Росгидромета. Вопросы технического оснащения метеорологических служб, методов и средств поверки парков СИ. Основы метрологии. Понятия о точности приборов, поправке на показания приборов, поверка приборов, эталонах, поверочных схемах.

## **Раздел 2. «Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации»**

### **Тема 3. Средства первичной обработки и пополнения информационных ресурсов, текущей агрометеорологической информацией станций, постов**

Оборудование и функции автоматизированного рабочего места (АРМ) метеоролога-наблюдателя. Заполнение книжек наблюдений и ввод данных в ПЭВМ. Обработка информации и получение таблиц с гидрометеорологическими данными. Обработка данных и получение оперативных ежедневных и декадных телеграмм. Обработка и получение перемещаемых файлов для накопления данных и получения агрометеорологического ежегодника

#### **Тема 4. Сбор, контроль и обработка данных гидрологических наблюдений.**

Технология обработки режимной гидрологической информации. Система «РЕКИ-РЕЖИМ». Паспорт гидрологического поста. Подготовка данных гидрологических наблюдений к занесению в ПЭВМ. Синтаксический и смысловой контроль данных гидрологических наблюдений. Месячная обработка гидрологических данных. Архивация данных. Годовая обработка гидрологической информации. Графическое представление данных гидрологических наблюдений. Создание и допуск к архивам РЕКАСРОК, РЕКАСУТК. Создание файла РЕКАЕДС. Получение таблиц ЕДС. Применение оперативной гидрологической информации. Историческая база данных основных гидрологических характеристик (ОГХ). Автоматизированное пополнение базы данных ОГХ сведениями текущих гидрологических наблюдений.

#### **Тема 5. Методы сбора и обработки климатической информации.**

Методы сбора и обработки климатической информации. Применение автоматизированной системы КЛИКОМ для подготовки и обеспечения потребителей климатической информацией. Автоматизированная система CliWare как средство управления климатическими данными. Язык MeteoXML. База данных. Администрирование. Ввод гидрометеорологической информации в системы. Оперативные данные метеонаблюдений. Постоянные данные. Получение климатических характеристик. Подсистема описания информационных ресурсов.

#### **Тема 6. Применение топогеодезического оборудования мобильной гидрологической лаборатории для выполнения работ на гидрологических постах.**

Технические дела гидрологических постов. Закладка контрольных реперов. Составление проекта работ. Поверка нивелиров. Оформление документации. Проложение тахеометрического хода, выполнение топогеографических съемок прилегающей территории гидрологического поста. Выполнение наблюдений GPS/GLONASS в режиме «Статик» и «Кинематик», а также в режиме «RTK». Анализ полученных материалов.

### **Раздел 3. Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации на основе информационно-измерительных систем**

#### **Тема 7. Основы преобразования измеряемых гидрометеорологических величин в электрические сигналы**

Основные понятия: сигнал, измерительный преобразователь, формы представления информации. Способы преобразования

гидрометеорологических величин в электрические сигналы.

**Тема. 8. Измерительные преобразователи величин, характеризующих состояние атмосферы**

Основные виды электрических и электронных преобразователей измеряемых величин: интенсивности солнечной радиации; температуры, влажности и атмосферного давления воздуха; характеристик ветра.

**Тема. 9. Преобразователи измерения осадков**

Принципы измерения осадков с помощью электронных средств. Измерение высоты снежного покрова с помощью ультразвуковых приборов

**Тема. 10. Измерительные преобразователи почвенных характеристик.**

Электронные почвенные термометры и влагомеры

**Тема. 11. Измерительные преобразователи гидрологических характеристик.**

Измерение расхода воды в реках. Измерение количественных характеристик поверхностного стока с территории водосбора.

**Тема. 12. Автоматические метеорологические станции и посты**

Устройство и принцип работы основных автоматических метеорологических станций. Требования к их установке и эксплуатации.

**Раздел 4. «Использование данных аэрокосмического мониторинга и других цифровых способов получения информации»**

**Тема 13. Цифровые станции приема и обработки данных ИСЗ нового поколения: полярно-орбитальных серий «Метеор-М», MetOp, геостационарного «Электро-Л».**

Изучение и практическое освоение технологий приема и обработки данных форматов LRPT, LRIT и HRIT. Современные компьютерные технологии и методы обработки спутниковых изображений.

**Тема 14. Обработки и использование спутниковой информации при составлении гидрометеорологических прогнозов.**

Изучение современных и перспективных технологий обработки и использования спутниковых данных в оперативной работе. Использование космической информации при гидрометеорологическом обеспечении хозяйственной деятельности. Современные и перспективные технологии обработки и использования данных метеорологических ИСЗ в прогнозах погоды.

**Тема 15. Задачи мониторинга загрязнения атмосферы**

Нормативно-правовая база проведения мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА). Состояние сети МЗА и химического состава атмосферных



осадков. Организация наблюдений, анализа и оценки загрязнения атмосферы на территории РФ. Автоматизация и обработка данных о загрязнении воздуха. Развитие технологии применения информации о загрязнении атмосферного воздуха и химического состава осадков. Приборы и методы химического анализа проб воздуха и метеорологическое обеспечение методов измерений. Прогноз и оперативное определение зон поражения при технологических авариях. Методы прогнозирования загрязнения воздуха по региону, городам и отдельным районам города. Автоматизация и обработка данных о загрязнении воздуха.

### 4.3. Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
СЕМЕСТР 2					
1.	<b>Введение</b>	Лекция № 1 (Введение)			2
2.	<b>Раздел 1.</b> Теория измерений, нормативная база, практическая деятельность служб УГМС				
	Тема 1. Организация деятельность и государственной наблюдательной сети и функционирование ее в современных условиях.	Лекция № 2 (Организация деятельности государственной наблюдательной сети и функционирование ее в современных условиях)	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	Тема 2. Практическая деятельность метеорологических служб территориальных УГМС в современных условиях.	Лекция № 3 (Практическая деятельность метеорологических служб территориальных УГМС в современных условиях)	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		3
3.	<b>Раздел 2. Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации</b>				
	Тема 3 Средства первичной обработки и пополнения информационных ресурсов, текущей агрометеорологической информации станций, постов	Практическая работа № 1 (Методы и средства измерения солнечной радиации. Основы анализа полученных данных. Термоэлектрический пиранометр, Альбедометр походный, Гелиограф)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4/2
		Практическая работа № 2 (Методы и средства измерения температуры почвы. Основы анализа полученных данных. Срочный, минимальный, максимальный термометры. вытяжные, коленчатые термометры, мерзлотомер )	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4/2
		Практическая работа № 3 (Современные методы и средства измерения температуры воздуха. Основы анализа полученных данных. Психрометрическая будка, термограф суточный и недельный)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4
		Рубежная контрольная работа	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
		Практическая работа № 4 (Методы и средства измерения влажности воздуха. Основы анализа полученных данных. Станционный психрометр, аспирационный психрометр, волосной гигрометр, гигрограф.)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	6
		Практическая работа № 5 (Методы и средства измерения осадков. Основы анализа полученных данных. Осадкомер Третьякова, почвенный дождемер, плювиограф)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 6 (Наблюдения за облачностью (атлас облаков)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 7 (Методы и средства измерения снежного покрова. Основы анализа полученных данных. Снегомерные рейки, весовой снегомер.)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 8 (Методы и средства измерения атмосферного давления. Основы анализа полученных данных. Ртутный чашечный барометр, барометр-анероид, барограф.)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Практическая работа № 9 (Методы и средства измерения ветра. Основы анализа полученных данных. Флюгер Вильда, ручной анемометр, румбограф.)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Рубежная контрольная работа № 2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
			ОПК-4.2 ОПК-4.3		
	Тема 4 Сбор, контроль и обработка данных гидрологических наблюдений	Лекция № 4 Сбор, контроль и обработка данных гидрологических наблюдений	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		3
	Тема 5 Методы сбора и обработки климатической информации	Лекция № 5 Методы сбора и обработки климатической информации	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		3
	Тема 6 Применение топогеодезического оборудования мобильной гидрологической лаборатории для выполнения работ на гидрологических постах	Лекция № 6 Применение топогеодезического оборудования мобильной гидрологической лаборатории для выполнения работ на гидрологических постах	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2
<b>СЕМЕСТР 3</b>					
<b>Раздел 3. Средства получения и первичной обработки гидрометеорологической информации на основе информационно-измерительных систем</b>					
	<b>Тема 7.</b> Основы преобразования измеряемых гидрометеорологических величин в электрические сигналы	Лекция №7. Основы преобразования измеряемых гидрометеорологических величин в электрические сигналы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	<b>Тема. 8.</b> Измерительные преобразователи величин, характеризующих состояние атмосферы	Лекция №8. Основные виды преобразователей величин, характеризующих состояние атмосферы.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		1
		Практическая работа № 10 Электрические преобразователи интенсивности солнечной радиации	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3/2
		Практическая работа № 11 Электрические преобразователи температуры воздуха	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3/2
		Практическая работа № 12 Электрические преобразователи относительной влажности воздуха	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
		Практическая работа № 13 Электронные преобразователи атмосферного давления воздуха	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
		Практическая работа № 14 Измерители направления и скорости ветра	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
		<b>Тема. 9.</b> Преобразователи измерения осадков	Лекция №9. Принципы измерения осадков с помощью электронных средств	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	
	Практическая работа № 15 Измерители интенсивности и количества осадков		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4
	Практическая работа № 16 Измерение высоты снежного покрова с помощью ультразвуковых приборов		ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4
	<b>Тема. 10.</b> Измерительные преобразователи	Лекция №10. Принципы измерения влажности и температуры почвы с помощью электронных средств	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	почвенных характеристик.	Практическая работа № 17 Электронные почвенные термометры и влагомеры	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
	<b>Тема. 11.</b> Измерительные преобразователи гидрологических характеристик.	Лекция №11. Принципы измерения гидрологических характеристик с помощью электронных средств	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		1
		Практическая работа № 18 Электронные измерители уровня грунтовых вод и уровня воды в водоемах	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 19 Измерение расхода воды в реках	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	4
		Практическая работа № 20 Измерение количественных характеристик поверхностного стока с территории водосбора	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
	<b>Тема. 12.</b> Автоматические метеорологические станции и посты	Лекция №12. Основные принципы функционирования автоматических метеорологических станций и постов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		1
		Практическая работа № 21 Измерение основных метеорологических параметров с помощью автоматической метеостанции	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Рубежная контрольная работа № 3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2
4.	<b>Раздел 4</b> Использование данных аэрокосмического мониторинга и других цифровых способов получения информации				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	Тема 13 Цифровые станции приема и обработки данных ИСЗ нового поколения: полярно-орбитальных серий «Метеор-М», MetOp, геостационарного «Электро-Л»	Практическая работа № 10 (Тахометрическая съемка. Использование нивелиров Использование теодолитов в гидрометеорологии)	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
		Практическая работа № 11 Использование данных аэрокосмического мониторинга в гидрометеорологии	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	3
		Практическая работа № 12 Использование полученных знаний для решений конкретных производственных ситуаций и их обсуждение	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3	Защита работы	2
		Контрольная работа № 4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		2
	Тема 14 Обработки и использование спутниковой информации при составлении гидрометеорологических прогнозов	Лекция № 13 Обработки и использование спутниковой информации при составлении гидрометеорологических прогнозов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3		5
	Тема 15 Задачи мониторинга загрязнения атмосферы	Лекция № 14 Задачи мониторинга загрязнения атмосферы			5
		Рубежная контрольная работа	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3		2

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1	
2	Тема 1	Понятие об электричестве, единицы измерения, приборы. Преобразование солнечного излучения в атмосфере ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	Тема 2	Физические и химические свойства ртути и спиртов. Физическое понятие парциального давления газа. ОПК-3.1 ОПК-3.2
4	Раздел 2	
5	Тема 3	Свойства жидкостей и водяного пара. Условия конденсации и сублимации водяного пара ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3
6	Тема 4	Понятие о приборах, для измерения массы, принципы их действия. ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
7	Тема 5	Физическое понятие давления, единицы измерения. ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3
	Тема 6	Масштабирование; основы изображения графиков ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3
8	Раздел 4	
9	Тема 13	Основы формирования снимков цифровыми фото и видео аппаратурой ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
10	Тема 14	Основы прогноза погоды ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3
11	Тема 15.	Основы работы с синоптическими картами ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-2.3

#### 5. Образовательные технологии

Таблица 6

##### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Практическая работа № 12 Использование полученных знаний для решений конкретных производственных ситуаций и их обсуждение	ПЗ	Разбор конкретной ситуации, коллективное обсуждение



2	Лекция № 14 Обработки и использование спутниковой информации при составлении гидрометеорологических прогнозов	Л	Интерактивная лекция, приглашение стороннего специалиста
---	---	---	--

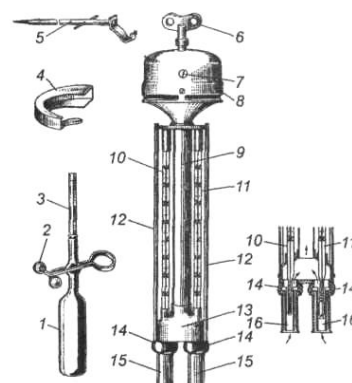
## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примеры типичных работ, заданий и основные вопросы, связанные с их выполнением:

#### Работа 1 Измерение солнечной радиации (пиранометр)

Задание:



1. Провести измерения рассеянной и суммарной радиации пиранометром.
2. Рассчитать прямую радиацию.

#### Исходные данные

Место нуля гальванометра			Рассеянная радиация (с экраном)			Суммарная радиация (без экрана)		
$N_0'$	$N_0''$	$\frac{N_0' + N_0''}{2}$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$	$N_5$	$N_6$

#### Вычисление

Рассеянная радиация (D)		Суммарная радиация (Q)	
$\frac{N_1 + N_2 + N_3}{3}$		$\frac{N_4 + N_5 + N_6}{3}$	
$\pm \Delta N$		$\pm \Delta N$	
$-\frac{N_0' + N_0''}{2}$		$-\frac{N_0' + N_0''}{2}$	

Сумма		Сумма	
Переводной множитель (K)		Переводной множитель (K)	

Радиация, Вт/м<sup>2</sup>

Рассеянная (D) \_\_\_\_\_

Суммарная (Q) \_\_\_\_\_

Прямая (S') \_\_\_\_\_

Задача: отсчет по гальванометру при работе с экраном равен 10 делений, без экрана - 35 делений, переводной множитель  $K = 10 \text{ Вт/м}^2$ . Определить приход прямой радиации на горизонтальную поверхность (S').

Задача: прямая радиация, измеренная актинометром  $S = 200 \text{ Вт/м}^2$ , рассеянная радиация  $D = 100 \text{ Вт/м}^2$ , высота солнца над горизонтом  $h = 30^\circ$ . Найти суммарную радиацию (Q).

Примеры контрольных вопросов для проведения текущего контроля:

*Контрольные вопросы 1 раздела*

1. Устройство и принцип работы термоэлектрического пиранометра.
2. Устройство и принцип работы альбедометра походного.
3. Устройство и принцип работы гелиографа Величко.
4. Устройство и принцип работы вытяжных почвенных термометров.
5. Устройство и принцип работы минимального термометра.
6. Устройство и принцип работы максимального термометра.
7. Термометры, используемые для измерения температуры почвы.
8. Устройство и принцип работы термографа.
9. Правила обработки ленты термографа.
10. Виды радиационных потоков, измеряемые пиранометром.
11. Виды радиационных потоков, измеряемые альбедометром.
12. Требования к установке и устройству психрометрической будки.
13. Требования к оборудованию почвенной площадки.
14. Правила работы с термоэлектрическим пиранометром и записи его данных.
15. Правила работы с походным альбедометром и записи его данных.
16. Правила работы с гелиографом Величко и записи его данных.
17. Правила работы с термометрами для измерения температуры почвы и записи их данных.
18. Правила работы с термометрами для измерения температуры воздуха и записи их данных.
19. Современные приборы для измерения температуры почвы.
20. Современные приборы для измерения температуры воздуха.

*Контрольные вопросы 2 раздела*

1. Приборы, используемые для определения влажности воздуха. Принципы их работы.

2. Устройство и принцип работы стационарного психрометра.
3. Устройство и принцип работы аспирационного психрометра.
4. Устройство и принцип работы волосного гигрометра.
5. Устройство и принцип работы осадкомера Третьякова.
6. Устройство и принцип работы полевого дождемера.
7. Устройство и принцип работы плевниографа.
8. Устройство и принцип работы весового снегомера.
9. Устройство и принцип работы барометра анероида.
10. Устройство и принцип работы барографа.
11. Устройство и принцип работы флюгера Вильда.
12. Устройство и принцип работы ручного анемометра.
13. Роза ветров. Назначение и правила построения.
14. Виды и типы осадков.
15. Параметры, применяемые для характеристики осадков.
16. Параметры, применяемые для характеристики снежного покрова.
17. Параметры, применяемые для характеристики влажности воздуха.
18. Параметры, применяемые для характеристики ветра.
19. Устройство и принцип работы волосного гигрографа.
20. Современные приборы для измерения осадков

#### *Контрольные вопросы 3 раздела*

1. Принципы определения дальности видимости.
2. Правила определения облачности.
3. Устройство и принцип действия теодолитов.
4. Прокладка тахиметрического хода.
5. Устройство и принцип действия нивелиров.
6. Устройство и принцип действия модулей систем глобального позиционирования.
7. Современные приборы для комплексного измерения гидрометеорологических параметров.
8. Современная орбитальная группировка для гидрометеорологических наблюдений и анализов.
9. Гидрологические наблюдения.
10. Оборудование автоматизированного рабочего места наблюдателя.
11. Гляциологические наблюдения.
12. Структура функционирования Росгидрометцентра и его задачи.
13. Структура географической сети Росгидромета.
14. Правила размещения метеостанций и гидрометеопостов.
15. Правила оборудования комнаты наблюдателей на метеостанциях и гидрометеопостах.
16. Нормативные документы, организующие работу на метеостанциях и гидрометеопостах.
17. Применение метеорологической информации в повседневной жизни и для решения производственных задач.
18. Виды и типы облаков.

19. Методы оценки загрязнения атмосферы.
20. Правила проведения наблюдений на метеостанциях и гидрометеопостах.

#### Примеры вопросов к зачету

1. Задачи, цели и методы дисциплины методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии.
2. Общая характеристика приборов, применяемых для измерения солнечной радиации.
3. Устройство и принцип работы термоэлектрического пиранометра.
4. Устройство и принцип работы альбедометра походного.
5. Устройство и принцип работы гелиографа Величко.
6. Общая характеристика приборов, применяемых для измерения температуры.
7. Структура функционирования Росгидрометцентра и его задачи.
8. Устройство и принцип работы вытяжных почвенных термометров.
9. Устройство и принцип работы минимального термометра.
10. Устройство и принцип работы максимального термометра.
11. Структура функционирования Всемирной метеорологической организации и ее задачи.
12. Термометры, используемые для измерения температуры воздуха.
13. Термометры, используемые для измерения температуры почвы.
14. Устройство и принцип работы термографа.
15. Правила обработки ленты термографа.
16. Классификация термометров по принципам действия.
17. Виды радиационных потоков, измеряемые пиранометром.
18. Виды радиационных потоков, измеряемые альбедометром.
19. Правила обмена информацией в системе гидрометеонаблюдений.
20. Требования к оборудованию почвенной площадки.
21. Структура географической сети Росгидромета.
22. Правила проведения наблюдений на метеостанциях и гидрометеопостах.
23. Нормативные документы, организующие работу на метеостанциях и гидрометеопостах.
24. Правила работы с термоэлектрическим пиранометром и записи его данных.
25. Правила работы с походным альбедометром и записи его данных.
26. Правила работы с гелиографом Величко и записи его данных.
27. Правила работы с термометрами для измерения температуры почвы и записи их данных.
28. Правила работы с термометрами для измерения температуры воздуха и записи их данных.
29. Правила работы с термографом и записи результатов анализа его ленты.
30. Современные приборы для измерения температуры почвы.
31. Современные приборы для измерения температуры воздуха.
32. Правила размещения метеостанций и гидрометеопостов.

33. Правила оборудования комнаты наблюдателей на метеостанциях и гидрометеопостах.
34. Приборы, используемые для определения влажности воздуха. Принципы их работы.
35. Устройство и принцип работы стационарного психрометра.
36. Устройство и принцип работы аспирационного психрометра.
37. Особенности формирования баз данных гидрометеорологической информации.
38. Устройство и принцип работы волосного гигрографа.
39. Устройство и принцип работы осадкомера Третьякова.
40. Устройство и принцип работы полевого дождемера.
41. Устройство и принцип работы плювиографа.
42. Устройство и принцип работы весового снегомера.
43. Устройство и принцип работы барометра анероида.
44. Устройство и принцип работы барографа.
45. Устройство и принцип работы флюгера Вильда.
46. Устройство и принцип работы ручного анемометра.
47. Роза ветров. Назначение и правила построения.
48. Виды и типы осадков.
49. Параметры, применяемые для характеристики осадков.
50. Параметры, применяемые для характеристики снежного покрова.
51. Параметры, применяемые для характеристики влажности воздуха.
52. Параметры, применяемые для характеристики ветра.
53. Виды и типы облаков.
54. Принципы определения дальности видимости.
55. Правила работы со стационарным психрометром и записи его показаний.
56. Правила работы с аспирационным психрометром и записи его показаний.
57. Правила работы с осадкомером Третьякова и записи его показаний.
58. Правила работы с весовым снегомером и записи его показаний.
59. Правила работы с барометром анероидом и записи его показаний.
60. Правила работы с флюгером Вильда и записи его показаний.
61. Правила работы с чашечным анемометром и записи его показаний.
62. Правила определения дальности видимости.
63. Правила определения облачности.
64. Применение метеорологической информации в повседневной жизни и для решения производственных задач.
65. Устройство и принцип действия теодолитов.
66. Прокладка тахиметрического хода.
67. Устройство и принцип действия нивелиров.
68. Устройство и принцип действия модулей систем глобального позиционирования.
69. Современные приборы для комплексного измерения гидрометеорологических параметров.

70. Современная орбитальная группировка для гидрометеорологических наблюдений и анализов.  
 71. Гидрологические наблюдения.  
 72. Оборудование автоматизированного рабочего места наблюдателя.  
 73. Методы оценки загрязнения атмосферы.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет»

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**Виды текущего контроля:** контрольные работы, защита лабораторных работ.

Виды промежуточного контроля: экзамен.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538>

2. Васильев, А. А. Физическая метеорология : учебное пособие / А. А. Васильев, Ю. П. Переведенцев. — Казань : КФУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-00019-804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101180>

3. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166926>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. [Хромов, Сергей Петрович](#), Метеорология и климатология : учебник для студ. вузов, по напр. "География и картография" и спец. "География" и "Картография"; Рекоменд. М-вом образ. РФ / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 2001. - 526,[1] с. :

2. Пиловец, Галина Ивановна Метеорология и климатология [Текст] : для студентов учреждений высшего образования по географическим специальностям : соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения / Г. И. Пиловец. - Москва ; Минск : ИНФРА-М ; : Новое знание, 2013. - 398 с.

3. Грингоф, Иосиф Генрихович, Климат, погода и пастбищное животноводство/ И. Г. Грингоф, О. Л. Бабушкин ; Под ред. А. Д. Пасечнюка ; Росгидромет (Москва). - Обнинск : [б. и.], 2010. - 352 с.

4. Современная динамика климата, его агробиологический и зоологический эффект [Текст] : монография / Ф. А. Мусаев [и др.]. - Рязань : РГАТУ, 2019. - 203 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 154-168 (159 назв.).

## **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Метеорология и климатология. Методические указания по дисциплине. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 56 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html) (Всемирная метеорологическая организация) (открытый доступ)
2. <http://meteoinfo.ru/> (Гидрометцентр России) (открытый доступ)

3. <http://www.meteorf.ru/default.aspx> (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) (открытый доступ)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишникова д.12)	<p><i>Учебные аудитории</i> (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты.</li> <li>2. Скамейки.</li> <li>3. Доска меловая 2 шт.</li> <li>4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1)</li> <li>5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850)</li> <li>6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1)</li> <li>7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854)</li> <li>8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4)</li> <li>9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)</li> </ol>
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<p><i>Учебная лаборатория.</i></p> <p>Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки



## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)**

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний (лабораторного занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний (лабораторного занятия) без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. При этом полученная оценка в зачёт балльно-рейтинговой аттестации идёт с понижающим коэффициентом. Графики пересдач составляются на кафедрах.

В конце учебного раздела на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы и принимается решение о допуске к выходному контролю или освобождении вас от его сдачи.

Если вы по результатам текущих, рубежных рейтингов набрали в сумме менее 60% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля вы не допускаетесь и считаетесь задолжником по этой дисциплине.

Если же сумма баллов составляет 60% и более (60 баллов и более) от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя вам может быть проставлен зачет без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если вы не набрали на протяжении семестра необходимое количество баллов, вы сдаёте зачет по расписанию зачётной сессии.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При проведении лабораторных занятий по дисциплине «Агрометеорология» необходимо ориентироваться на современные

образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий:

1. Лекций в интерактивной форме и лабораторно-практических занятий, с индивидуальными заданиями.
2. Компьютерных моделей по оценке современных ресурсов климата и их возможного использования для целей ландшафтного строительства;
3. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных условий;
4. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для экосистем и планированием мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение метеорологических станций, обсерваторий, постов и знакомство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов, специалистов-метеорологов профильных институтов.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в агрометеорологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей все виды (текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачет).

Формы контроля: устный опрос, контрольные работы, защита работ.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения лабораторных заданий и т.п.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации лабораторных занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

**Программу разработали:**

*Болотов А.Г. д.б.н., проф.,*

*Авдеев С.М., к.с.х.н, доцент*

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу по дисциплине  
Б1.О.18 «МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЙ И АНАЛИЗА  
В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»  
для подготовки бакалавра по направлению  
05.03.04 Гидрометеорология; направленность Метеорология  
Квалификация выпускника – бакалавр**

Ефимовым Олегом Евгеньевичем, доцентом кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность Метеорология, квалификация выпускника – бакалавр, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии (разработчики Болотов Андрей Геннадьевич, профессор кафедры Метеорологии и климатологии, доктор биол. наук,

Авдеев Сергей Михайлович, доцент кафедры Метеорологии и климатологии, кандидат с.-х. наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.04 Гидрометеорология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина включена в обязательную часть дисциплин блока Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 05.03.04 Гидрометеорология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» закреплено 8 компетенции (индикаторов). Дисциплина и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» / в том числе практическая подготовка, составляет 7 зачётных единицы (252 часа / 8 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 Гидрометеорология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» предполагает 2 занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.04 Гидрометеорология.

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части блока Б1 ФГОС по направлению 05.03.04 Гидрометеорология.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы - 5 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 05.03.04 Гидрометеорология.

14. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Б1.О.18 «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность: Метеорология (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры Метеорологии и климатологии, кандидатом с.-х. наук Авдеевым С.М. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ефимов О.Е. к.с.-х.н., доцент кафедры Почвоведения, геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.