

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 24.02.2025 13:51:59

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин



«20» 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.18 МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.11 Гидромелиорация

Направленность: Проектирование и строительство гидромелиоративных систем

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик:  
Перминов А.В., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Рецензент: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент

  
«26» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, требованиями работодателя по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, протокол №12 от «26» августа 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
«26» августа 2024 г.

### Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Гавриловская Н.В., к.т.н., доцент  
протокол №12 от «26» августа 2024 г.

  
«26» августа 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Сельскохозяйственных мелиораций,  
Дубенок Н.Н., д.с.-х.н., профессор

  
«26» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</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 ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ//ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	28
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	30
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	30
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	31
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	31
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>31</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>32</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>32</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>34</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.18 МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ**  
**для подготовки бакалавров по направлению**  
**35.03.11 Гидромелиорация,**  
**направленность Проектирование и строительство**  
**гидромелиоративных систем**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов фундаментальных теоретических и практических знаний о строении атмосферы, радиационном и тепловом балансе, метеорологических элементах (температуре и влажности воздуха, атмосферных осадках, испарении влаги с земной поверхности, направлении и скорости ветра и др.); движении воздушных масс, атмосферных фронтах, о климатах Земного шара, климатических зонах России, климатообразующих факторах, проблемах изменения климата, рациональном использовании ресурсов климата в различных отраслях хозяйства, в гидромелиорации, водном и сельском хозяйстве, промышленности, водном транспорте, рыболовстве.

**Место дисциплины в учебном плане:**

Цикл **Б1.О.18**, дисциплина относится к обязательной части цикла дисциплин, осваивается в 1 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-8.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1.**

**Краткое содержание дисциплины:** основной задачей дисциплины «Метеорология и климатология» является обучение студентов основным навыкам определения атмосферного давления воздуха, количества потоков солнечной радиации, альбедо земной поверхности, температуры и влажности воздуха, количество выпадения атмосферных осадков, суммарного испарения с земной поверхности и др.; научить применению этих методов при проектировании и эксплуатации водохозяйственных и сельскохозяйственных систем, а также формирование метеорологической сети, методы метеорологических наблюдений; использование информационных ресурсов и космической информации в метеорологии и климатологии.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 108/4 часов (3 зач. ед.)

**Промежуточный контроль по дисциплине:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины "Метеорология и климатология" является формирование у студентов теоретических и практических знаний об основных физических процессах и явлениях, протекающих в атмосфере Земли; о строении атмосферы и составе атмосферного воздуха; о содержании парниковых газов в атмосфере и парниковом эффекте; о тепловом и водном режиме атмосферы; об общей циркуляции атмосферы; погоде и ее предсказании; о глобальном и локальном климате; о климатообразующих факторах; классификации климатов, об проблеме изменения климата в прошлом, настоящем и будущем. Кроме того, при освоении дисциплины "Метеорология и климатология" студенты овладевают методами расчета среднеемноголетних значений элементов водного баланса речных бассейнов (атмосферных осадков и суммарного испарения с земной поверхности) с целью получения навыков для решения профессиональных задач в области природообустройства и водопользования, при работе в экологических службах и ведомствах, в проектных и научно-исследовательских организациях.

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

Дисциплина «Метеорология и климатология» относится к обязательной части цикла дисциплин (Б1.О.18).

Реализация требований ФГОС ВО в дисциплине «Метеорология и климатология», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация по программе ФГОС ВО, позволит решать профессиональные задачи, иметь профессиональную и мировоззренческую направленность; охватывать теоретические, познавательные и практические компоненты деятельности, подготавливаемого бакалавра; подготавливать будущего бакалавра к самообучению и саморазвитию.

Дисциплина «Метеорология и климатология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидрология и гидрометрия», «Регулирование речного стока и управление водохранилищами», «Гидромелиорация», «Водохозяйственные системы и водопользование», «Оценка воздействий мелиораций на окружающую среду», при работе над дипломными проектами и в последующей профессиональной деятельности: организационно-управленческой, научно-исследовательской и производственно-технологической.

Особенностью дисциплины «Метеорология и климатология» является изучение закономерностей развития атмосферных процессов; методов измерения и оценки метеорологических величин, характеризующих физическое состояние атмосферы и подстилающей поверхности, методик расчета среднеемноголетних значений элементов водного баланса речных бассейнов (атмосферных осадков и суммарного испарения с земной поверхности) с целью получения навыков для решения профессиональных задач в области гидромелиорации.

Рабочая программа дисциплины «Метеорология и климатология» 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**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2 Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Основные проявления циркуляции атмосферы, в частности характеристики циклонов и антициклонов, изменение атмосферного давления при прохождение основных барических систем.	Оценить основные виды барических систем (областей пониженного и повышенного давления) на синоптической карте.	Методами оценки пространственного распределения атмосферного давления воздуха на карте погоды и развития ситуации возникновения опасных природных явлений.
2.	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Владение навыками по организации экспериментальных исследований по испытанию гидромелиоративной техники и оборудования. определению типов и видов мелиорации исходя из природно-климатических характеристик территории.	Основные составляющие влагооборота в атмосфере (процессы испарения, конденсации и осадкообразования)	Измерять характеристики влажности воздуха в экспедиционных условиях с помощью применяемых методик.	методами расчета суммарного испарения с поверхности суши на основе имеющихся метеорологических данных наблюдений

			ОПК-5.2 Знание и владение навыками деятельности на основе использования естественно-научных и технических наук, методами учета требований экологической и производственной безопасности.	О строении атмосферы и составе атмосферного воздуха; о содержании парниковых газов в атмосфере и парниковом эффекте	Определить климатические характеристики, в частности среднемноголетнее значение (норму) атмосферных осадков для различных территорий (бассейна реки, района, округа и др.)	Методами статистической обработки полученной метеорологической информации
3.	ПКос-2	Способен разрабатывать методики научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных климатических и почвенных условиях, методы определения факторов лимитирующих развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур с применением цифровых средств и технологий.	ПКос-2.1 Владение методами научного обоснования режимов орошения и осушения сельскохозяйственных культур в различных природных условиях, производить дифференциацию территории по природно-мелиоративным условиям, выявлять факторы, лимитирующие развитие сельскохозяйственного производства и влияния мелиораций на урожайность культур с применением цифровых средств и технологий.	Виды и классификацию атмосферных осадков, их распределение по территории.	Определить среднее значение атмосферных осадков на территории водосбора реки, округа, сельскохозяйственного района и др.	Методикой расчета испарения с водной поверхности водного объекта и суммарного испарения с поверхности суши
			ПКос-2.2 Умение решать задачи в области научных исследований по определению показатели для оценки климата, геоморфологии и рельефа, гидрологических, почвенных, ботанико-культуртехнических, геологических и гидрогеологических условий, оптимизации вагообеспеченности	Основные процессы, протекающие в атмосфере, а также методики для определения ряда метеорологических и климатических характеристик.	Вычислять климатические нормы метеорологических характеристик для оценки их изменения за изучаемый многолетний период	Методами построения и анализа диаграммы повторяемости направления ветра (роза ветров) при анализе ветрового режима изучаемой территории.



			сельскохозяйственных угодий с использованием современных технологий и разработок.			
4.	ПКос-5	Способен проводить геодезические, геологические, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственного назначения для обоснования проектов гидромелиора с применением цифровых средств и технологий. тивных мероприятий	ПКос-5.1 Умение проводить геодезические, геологические, почвенно-мелиоративные и гидрологические изыскания на землях сельскохозяйственного и иного назначения для обоснования проектных решений с применением цифровых средств и технологий для гидромелиоративных систем.	Основные метеорологические и климатические процессы, проходящие в природной окружающей среде и в техносфере;	Организовывать и проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов; анализировать материалы климатологических и метеорологических справочников и документов.	Основами технологий и навыками пользования измерительными и метеорологическим приборами .
			ПКос-5.2 Знание и умение анализировать блоки данных изыскательских работ с применением цифровых средств и технологий для принятия проектных решений для выбора параметров объектов гидромелиорации.	Основы методики проведения необходимых метеорологических измерений с целью оценки метеорологических характеристик и элементов водного баланса.	Анализировать материалы климатологических и метеорологических справочников и документов.	Приемами и способами получения, обработки, анализа и использования материалов гидрометеорологических данных и собственных измерений; .
			ПКос-5.3 Пользоваться электронными информационно-аналитическими ресурсами, геоинформационными системами, программными комплексами при подготовке информации, необходимой для определения видов мелиорации земель сельскохозяйственного назначения.	Основные сведения о метеорологических величинах и метеорологических явлениях, основные закономерности теплооборота, влагооборота и атмосферной циркуляции, представления о закономерностях изменения	Работать с научно-технической и информационно-справочной литературой, создавать базы данных гидрометеорологической информации.	Навыками работы с метеорологическими приборами для оценки параметров окружающей среды

				климата и прогнозах погоды		
5	ПКос-11	Способен рассчитывать с применением цифровых средств и технологий и осуществлять требуемые режимы орошения и осушения сельскохозяйственных культур при эксплуатации гидромелиоративных систем для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.	ПКос-11.1 Знание и владение методами расчета и реализации требуемых мелиоративных режимов на сельскохозяйственных землях в различных природно-климатических зонах для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.	Основные составляющие влагооборота в атмосфере (процессы испарения, конденсации и осадкообразования)	Определить среднее значение атмосферных осадков на территории водосбора реки, округа, сельскохозяйственного района и др.	Методикой расчета испарения с водной поверхности водного объекта и суммарного испарения с поверхности суши

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по се- местрам №1
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>34,4/4</b>	<b>34,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>34,4/4</b>	<b>34,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>домашнее задание</i>	30	30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	19	19
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего /*	ПКР	
<b>Раздел 1. Метеорология</b>	<b>58/4</b>	<b>12</b>	<b>16/4</b>		<b>30</b>
Тема 1. Состав и строение атмосферы.	7	2	-		5
Тема 2. Радиация в атмосфере	9	2	2		5
Тема 3. Тепловой режим атмосферы	9	2	2		5
Тема.4. Вода в атмосфере	13/4	2	6/4		5
Тема 5. Общая циркуляция атмосферы	9	2	2		5
Тема 6. Погода и ее предсказание.	11	2	4		5
<b>Раздел 2. Климатология.</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>19</b>
Тема 7. Климат и его факторы. Климатические пояса Земного шара и России.	12	2	-		10
Тема 8. Основные классификации климатов.	11	2	-		9
<b>Консультации перед экзаменом</b>	<b>2,0</b>			2,0	
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,40</b>			0,40	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>24,6</b>				24,6
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2,40</b>	<b>73,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2,40</b>	<b>73,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### Раздел 1. Метеорология.

#### Тема 1. Состав и строение атмосферы.

Предмет и задачи дисциплины «Метеорология и климатология», связь с другими дисциплинами. История развития метеорологии. Значение метеорологии для различных отраслей экономики. Организация метеорологических наблюдений. Международное сотрудничество в области метеорологии. Основные сведения об атмосфере. Состав воздуха у земной поверхности и в высоких слоях. Плотность воздуха и масса атмосферы. Изменение температуры воздуха с высотой в атмосфере.

#### Тема 2. Радиация в атмосфере.

Прямая и рассеянная солнечная радиация. Отражение солнечной радиации. Радиационный баланс для земной поверхности. Методы и приборы для измерения составляющих радиационного баланса.

#### Тема 3. Тепловой режим атмосферы

Тепловой баланс для поверхности Земли. Температура воздуха и почвы. Методы и приборы для измерения температуры воздуха и почвы. Суточный и годовой ход температуры воздуха и почвы. Изменение температуры воздуха по высоте.

#### Тема 4. Вода в атмосфере.

Характеристики влажности воздуха. Методы и приборы для измерения влажности воздуха. Испарение с поверхности воды, снега, льда, почвы и растительности. Суммарное испарение с земной поверхности. Основные приборы и методы для измерения величины испарения с воды и почвы. Методы расчета суммарного испарения с земной поверхности. Атмосферные осадки. Классификация осадков. Снежный покров, его характеристики. Годовой ход осадков. Приборы и методы измерения осадков. Методы определения среднего количества осадков для территории речного бассейна.

**Тема 5. Общая циркуляция атмосферы.**

Общая циркуляция воздушных масс в тропосфере. Воздушные массы и течения. Циклоны и антициклоны. Фронтальные разделы. Ветер. Приборы и методы для измерения скорости и направления ветра. Построение розы ветров.

**Тема 6. Погода и ее предсказание.**

Понятие погоды. Предсказание погоды. Синоптические карты, их составление и анализ. Прогноз погоды. Классификация прогнозов погоды.

**Раздел 2. Климатология.**

**Тема 7. Климат и его факторы. Климатические пояса Земного шара и России.**

Понятие о глобальном и локальном климате, микроклимате. Колебания климата. Климатообразующие факторы. Климатические пояса Земного шара и России. Понятие о классификациях климатов. Антропогенное влияние на климат Земли.

**Тема 8. Основные классификации климатов.**

Понятие о классификациях климатов. Классификация климатов В. Кёппена. Классификация климатов Л.С. Берга. Антропогенное влияние на климат Земли.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Метеорология</b>				<b>28/4</b>
	Тема 1. Состав и строение атмосферы	Лекция № 1. Предмет и задачи дисциплины. Состав и строение атмосферы	УК-8.2, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1	-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практи- ческая подго- товка
	Тема 2. Радиация в атмосфере	Лекция № 2. Радиация в ат- мосфере. Радиационный ба- ланс земной поверхности.	УК-8.2, ОПК- 5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1	-	2
		Практическая работа № 1. Измерения составляющих ра- диационного баланса земной поверхности.	УК-8.2, ОПК- 5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1	Устный опрос	2
	Тема 3. Теп- ловой режим атмосферы	Лекция № 3. Тепловой ре- жим атмосферы.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2		2
		Практическая работа № 2. Изучение приборов для изме- рения температуры воздуха.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2	Устный опрос	2
	Тема 4. Вода в атмосфере.	Лекция № 4. Вода в атмо- сфере.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2		2
		Практическая работа № 3. Измерение и определение ха- рактеристик влажности воз- духа	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2	Тестирование	2
		Практическая работа № 4. Приборы и методы измерения атмосферных осадков	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2	Домашнее за- дание №1.	2/2
		Практическая работа № 5. Приборы и методы определения суммарного испарения с под- стилающей поверхности.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2	Домашнее за- дание №2.	2/2
	Тема 5. Об- щая цирку- ляция атмо- сферы	Лекция №5. Общая циркуля- ция атмосферы.	УК-8.2, ОПК- 5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практи- ческая подго- товка
		Практическая работа № 6. Приборы и методы измерения атмосферного давления воздуха. Барометрическая формула, ее применение.	УК-8.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1	Проверка выполнения ДЗ №1 и ДЗ №2.	2
2.	Тема 6. Погода и ее предсказание	Лекция №6. Погода и ее предсказание.	УК-8.2, ОПК-5.1, ПКос-2.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1		2
		Практическая работа № 7. Составление и анализ приземной синоптической карты погоды	УК-8.2, ОПК-5.1, ПКос-2.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1	Домашнее задание №3. Тестирование.	4
	<b>Раздел 2. Климатология</b>				<b>4</b>
	Тема 7. Климат и его факторы. Климатические пояса Земного шара и России.	Лекция № 7. Климат и его факторы.	УК-8.2, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.3	-	2
	Тема 8. Основные классификации климатов.	Лекция № 8. Классификация климатов Земного шара и России.	УК-8.2 ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.3	-	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Метеорология</b>		
1.	Тема 1. Состав и строение атмосферы..	Сотрудничество в рамках Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) (УК-8.2, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1).
	Тема 2. Радиация в атмосфере	Анализ спектрального состава солнечной радиации. Явления, связанные с рассеянием радиации. Сумерки и заря (УК-8.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1).
	Тема 3. Тепловой режим атмосферы	Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы. Непериодические изменения температуры воздуха. Заморозки.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Континентальность климата. Индексы континентальности. Инверсии температуры: приподнятые, приземные (ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2).
	Тема.4. Вода в атмосфере	Туманы, дымка, смог. Условия образования. Географическое распределение туманов. Атмосферные осадки. Показатель неравномерности осадков. Географическое распределение осадков (ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.2, ПКос-5.2).
	Тема 5. Общая циркуляция атмосферы	Пассаты, погода пассатов. Антипассаты. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, фён, бора и др. Циклоны и антициклоны. Этапы развития циклона: возникновение, развитие, разрушение УК-8.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-5.1, ПКос-5.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1).
	Тема 6. Погода и ее предсказание	Служба погоды. Синоптический анализ. Использование спутниковой информации в синоптическом анализе (УК-8.2, ОПК-5.1, ПКос-2.2, ПКос-5.3, ПКос-11.1).
<b>Раздел 2. Климатология</b>		
	Тема 7. Климат и его факторы. Климатические пояса Земного шара и России.	Климатообразующие процессы. Географические факторы климата. Распределение суши и моря. Океанические течения. Растительный и снежный покров. Микроклимат города. Туманы и смоги в мегаполисах (УК-8.2, ОПК-5.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.3).
	Тема 8. Основные классификации климатов.	Классификация климатов Б.П. Алисова. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Климатических модели и их сценарии. Прогноз изменения климата в XXI веке (УК-8.2, ПКос-2.1, ПКос-5.1, ПКос-5.3).

## 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	Радиация в атмосфере	Л	Лекция-беседа. Объяснительно-иллюстрационный метод.
2	Общая циркуляция атмосферы	ПЗ	Интерактивная форма изучения атмосферной циркуляции Земли.
3	Определение суммарного испарения с поверхности территории речного бассейна.	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием
4	Расчет среднего количества осадков в бассейне реки.	ПЗ	Практическое занятие с индивидуальным заданием



**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**

**Тестовые задания для текущего контроля**

**Тесты по теме 1.**

**1. Наука, изучающая основные закономерности, происходящие в воздушной оболочке Земли, называется:**

- а) климатология,
- б) метеорология,
- в) экология,
- г) нет правильного ответа.

**2. Размер метеоплощадки:**

- а) 25 \* 25 м,
- б) 26 \* 26 м,
- в) 27 \* 27 м,
- г) 28 \* 28 м.

**3. С какой регулярностью проводят метеорологические наблюдения:**

- а) каждые 2 часа,
- б) каждые 3 часа,
- в) каждые сутки.

**4. До какой высоты в атмосфере проводят аэрологические наблюдения:**

- а) до 10 км,
- б) до 100 м,
- в) до 40 км.

**5. Какими метеорологическими величинами характеризуется погода?**

- а) температурой,
- б) давлением, влажностью воздуха,
- в) ветром, облачностью,
- г) атмосферными осадками,
- д) все перечисленное.

**6. Какие атмосферные явления характеризуют погоду?**

- а) гроза,
- б) туман,
- в) пыльная буря,
- г) метель,
- д) все перечисленное.

**7. Количество кислорода в сухом воздухе вблизи поверхности Земли составляет:**

- а) 10 %
- б) 19 %
- в) 21 %
- г) 28 %

**8. Количество углекислого газа в сухом воздухе вблизи поверхности Земли составляет:**

- а) 0,1 %
- б) 0,3 %
- в) 0,003 %
- г) 0,03 %

**9. К нижнему слою атмосферы относят:**

- а) тропосферу,
- б) стратосферу,
- в) термосферу,
- г) ионосферу.

**10. Слой атмосферы, простирающийся до высоты 15-17 км, называется:**

- а) стратосферой,
- б) ионосферой,
- в) термосферой,
- г) тропосферой.

**11. Тонкий слой тропосферы, толщиной 50-100 м, непосредственно прилегающий к земной поверхности, носит название:**

- а) приземного слоя,
- б) слоя трения,
- в) тропопаузы,
- г) озоновый слой.

**12. В каком слое атмосферы содержание озона достигает максимального значения:**

- а) в стратосфере,
- б) в мезосфере,
- в) в ионосфере,
- г) в термосфере.

**13. Благоприятными метеорологическими условиями для образования смога являются:**

- а) приземные температурные инверсии, отсутствие ветра и дождя,
- б) наличие тумана и ветра,
- в) высокие температуры и дождь,

- г) нет правильного ответа.

**14. К естественным факторам загрязнения атмосферного воздуха относятся:**

- а) внеземное загрязнение воздуха космической пылью,
- б) земное загрязнение при извержении вулканов,
- в) выветривание горных пород, пылевые бури, лесные пожары,
- г) все ответы правильны.

**Тесты по теме 2.**

**15. Наибольшее значение альбедо имеет:**

- а) влажная почва,
- б) торф,
- в) ледяной покров,
- г) свежеснежный покров.

**16. Альбедо поверхности характеризует:**

- а) поглощательную способность земной поверхности,
- б) отражательную способность,
- в) рассеивающую способность,
- г) излучательную способность поверхности.

**17. С рассеянием солнечной радиации в атмосфере связаны**

- а) сумерки и заря,
- б) белые ночи,
- в) полярные сияния,
- г) голубой цвет неба.

**18. Суммарная радиация - это сумма**

- а) прямой и рассеянной радиации,
- б) прямой и поглощенной радиации,
- в) рассеянной и поглощенной радиации,
- г) прямой и отраженной радиации.

**19. Установите верную последовательность указанных процессов:**

- а) солнечное тепло
- б) нагрев воздуха
- в) нагрев земной поверхности
- г) излучение тепла земной поверхностью

**Тесты по теме 3.**

**20. Конвекция – это в узком смысле**

- а) горизонтальные движения воздуха
- б) вертикальные движения воздуха
- в) турбулентные движения воздуха

**21. В максимальных термометрах применяют:**

- а) воду
- б) спирт
- в) ртуть
- г) любую жидкость

**22. Адвекция - это**

- а) горизонтальные движения воздуха
- б) вертикальные движения воздуха
- в) турбулентные движения воздуха

**23. Вертикальным градиентом температуры (ВГТ) называется**

- а) изменение температуры на каждые 100 м высоты,
- б) изменение скорости ветра на каждые 100 м высоты,
- в) изменение атмосферного давления на каждые 100 м высоты.

**24. Изотермы – это линии равной:**

- а) температуры воздуха,
- б) атмосферных осадков,
- в) атмосферного давления воздуха.

**25. Инверсии – состояние атмосферы при котором происходит:**

- а) повышение температуры воздуха с высотой,
- б) температура воздуха остается неизменной,
- в) температура воздуха понижается с высотой.

**26. Максимальная температура воздуха летом при ясной погоде наблюдается:**

- а) в 10.00
- б) в 12.00
- в) в 14.00
- г) в 17.00

**Тесты по теме 4.**

**27. Для измерения относительной влажности воздуха используют:**

- а) стационарный психрометр,
- б) термограф,
- в) волосной гигрометр,
- г) аспирационный психрометр.

**28. Количество водяного пара в граммах, содержащееся в одном метре кубическом, - это:**

- а) абсолютная влажность воздуха,
- б) относительная влажность воздуха,
- в) упругость водяного пара,
- г) дефицит насыщения.

**29. Переход водяного пара в твердое состояние, минуя жидкое, называется**

- а) конденсация,
- б) коагуляция,
- в) сублимация,
- г) возгонка.

**30. При конденсации водяного пара в атмосфере**

- а) выделяется теплота,
- б) поглощается теплота,
- в) тепло не выделяется и не поглощается,
- г) выпадают осадки в виде ливневого дождя.

**31. Характеристикой влажности воздуха является следующая величина:**

- а) точка росы,
- б) парциальное давление водяного пара,
- в) дефицит насыщения,
- г) все ответы правильные.

**32. Видимое скопление продуктов конденсации или сублимации водяного пара на некоторой высоте называется:**

- а) туманом
- б) дымкой
- в) облаком
- г) мглой

### **Тесты по теме 5.**

**33. Область замкнутых изобар с максимальным давлением в центре называется:**

- а) антициклоном
- б) циклоном,
- в) гребнем

**34. Система крупномасштабных воздушных течений называется:**

- а) циклоном,
- б) антициклоном,
- в) общей циркуляцией атмосферы,
- г) нет правильного ответа.

**35. Устойчивые воздушные течения, дважды в год меняющие свое направление на противоположное или близкое к противоположному, называются:**

- а) муссонами,
- б) пассатами,
- в) экваториальной депрессией,
- г) нет правильного ответа.

**36. Ветры, возникающие возле береговой линии моря и других крупных водоемов и имеющие отчетливо выраженную суточную смену направления, называются:**

- а) склоновыми ветрами,
- б) бризами,
- в) горно-долинными ветрами,
- г) фенами.

**37. К морским ветрам относятся:**

- 1) фены и бризы,
- 2) бризы и пассаты,
- 3) пассаты и суховеи.

**38. Скорость ветра измеряют:**

- 1) плювиографом,
- 2) гигрометром,
- 3) росографом,
- 4) осадкомером,
- 5) анемометром.

**39. Ветер дующий на юго-восток называется:**

- а) юго-западным,
- в) юго-восточным,
- б) северо-восточным,
- в) юго-восточным,
- г) северо-западным.

**40. Уравнение статики атмосферы описывает**

- а) изменение температуры воздуха с высотой,
- б) изменение давления воздуха с высотой,
- в) изменение плотности воздуха с высотой,
- г) изменение влажности воздуха с высотой.

**41. В метеорологии используются графики:**

- а) изобат,
- б) изобар,
- в) изохрон,
- г) изотах.

**42. Как изменяется атмосферное давление и температура воздуха с высотой:**

- а) атмосферное давление понижается, а температура повышается,
- б) атмосферное давление повышается, а температура понижается,
- в) атмосферное давление и температура остаются неизменными,
- г) атмосферное давление и температура понижаются.

**43. Барометрическая формула показывает, как изменяется:**

- а) атмосферное давление в зависимости от высоты и температуры воздуха,
- б) влажность воздуха от высоты,
- в) скорость ветра от высоты.

**44. Барическая ступень измеряется в следующих единицах**

- а) гПа/ м
- б) гПа/м<sup>2</sup>
- в) м/гПа

**Тесты по теме 6.**

**45. Какими метеорологическими величинами характеризуется погода?**

- а) температурой,
- б) давлением, влажностью воздуха,
- в) ветром, облачностью,
- г) атмосферными осадками,
- д) все перечисленное.

**46. Какие атмосферные явления характеризуют погоду?**

- а) гроза,
- б) туман,
- в) пыльная буря,

- г) метель,
- д) все перечисленное.

**47. Система крупномасштабных воздушных течений называется:**

- а) циклоном,
- б) антициклоном,
- в) общей циркуляцией атмосферы,
- г) нет правильного ответа.

**48. Циклоническим называется движение воздуха в циклоне (для северного полушария):**

- А. по круговым изобарам против часовой стрелки
- Б. по круговым изобарам по часовой стрелке
- В. прямолинейное горизонтальное движение
- Г. прямолинейное вертикальное движение.

**49. Сила, действующая в атмосфере, которая в основном и приводит воздух в движение, а также увеличивает его скорость – это:**

- А. сила тяжести
- Б. сила Кориолиса
- В. сила барического градиента
- Г. центробежная сила.

### **Тесты по темам 7 и 8.**

**50. В климатическую систему входят:**

- а) атмосфера и гидросфера
- б) криосфера, литосфера
- в) биосфера
- г) а+б+в

**51. К климатообразующим факторам относят:**

- а) солнечную радиацию, рельеф местности
- б) свойства подстилающей поверхности
- в) циркуляцию атмосферы и океанические течения
- г) все перечисленные выше факторы

**52. Причины повышения температуры воздуха на планете Земля:**

- а) изменение солнечной активности,
- б) вулканические извержения,
- в) выбросы парниковых газов в атмосферу,
- г) все ответы правильные.

**53. К парниковым газам относят:**

- а) углекислый газ,
- б) водяной пар,



- в) метан,
- г) закись азота,
- д) все ответы правильные.

**54. В основу своей классификации климатов Б.П. Алисов положил:**

- а) условия общей циркуляции,
- б) режимы температуры и осадков,
- в) типы почв,
- г) типы флоры.

**Контрольные вопросы для текущего контроля  
(устный опрос)**

- 1) Метеорологические наблюдения, их основные условия.
- 2) Основные сведения об атмосфере.
- 3) Состав воздуха у земной поверхности и в высоких слоях.
- 4) Строение атмосферы.
- 5) Прямая и рассеянная солнечная радиация.
- 6) Отражение солнечной радиации.
- 7) Радиационный баланс для земной поверхности.
- 8) Методы и приборы для измерения составляющих радиационного баланса.
- 9) Тепловой баланс для поверхности Земли.
- 10) Суточный и годовой ход температуры воздуха и почвы.
- 11) Атмосферное давление воздуха, основные понятия, ед. измерения.
- 12) Методы и приборы для измерения атмосферного давления.
- 13) Основные барические образования у поверхности земли и на высотах.
- 14) Анализ спектрального излучения солнечной радиации.
- 15) Измерение скорости и направления ветра.
- 16) Характеристики влажности воздуха.
- 17) Облачность, её образование и классификация.
- 18) Атмосферные осадки, их образование.
- 19) Основные приборы для измерения осадков.
- 20) Испарение с водной поверхности и с поверхности суши, транспирация растений.
- 21) Составление синоптической карты, ее анализ.
- 22) Атмосферные фронты, их особенности.
- 23) Основные факторы, определяющие климат территории.
- 24) Понятие о климате и микроклимате.
- 25) Основные климатические характеристики.
- 26) Климатические пояса Земли.
- 27) Основные классификации климатов Земли.

## **Домашнее задание №1**

Тема: «Определение среднего количества осадков в бассейне реки»

1. Определить среднее количество осадков в бассейне реки методом изогийет.
2. Выполнить расчет среднего количества осадков с помощью методов взвешенных площадей и среднего арифметического.
3. Сравнить результаты расчета среднего количества осадков, полученных различными методами.

## **Домашнее задание №2**

Тема: «Определение суммарного испарения с территории речного бассейна»

1. Изучить аналитические методы для расчета суммарного испарения с поверхности речного бассейна.
2. Применить метод уравнивания водного баланса для определения среднемноголетнего слоя испарения с поверхности речного бассейна.
3. Использовать метод турбулентной диффузии (М.И. Будыко) для расчета суммарного испарения.
4. Определить внутригодовое распределение максимально возможного испарения и суммарного испарения с поверхности гидролого-климатическим методом.

## **Домашнее задание №3**

Тема: «Построение и анализ синоптической карты. Прогноз погоды»

1. Нанести исходные данные наземных метеорологических наблюдений на синоптическую карту в соответствии со «схемой наноски».
2. Провести изобары и выполнить анализ барических систем.
3. Отметить фронтальные разделы воздушных масс в соответствии с распределением температуры воздуха на изучаемой территории.
4. Выделить области выпадения осадков, атмосферных явлений и повышенной облачности.
5. Оценить синоптическую ситуацию по составленной карте погоды и дать краткосрочный прогноз погоды для определенной метеостанции.

## **Вопросы промежуточного контроля (экзамен)**

1. Понятия: метеорология, климатология, климат, погода. История развития метеорологии.
2. Атмосфера. Ее состав, свойства. Стратификация атмосферы.
3. Радиация в атмосфере. Виды радиации. Понятие альбедо. ФАР.

4. Радиационный баланс. Методы и приборы измерения радиации.
5. Тепловой режим атмосферы. Процессы нагревания и охлаждения атмосферы.
6. Тепловой баланс земной поверхности. Суточный и годовой ход температуры воздуха. ВГТ.
7. Температурный режим почвы. Суточный и годовой ход температуры почв. Измерение температуры почвы.
8. Атмосферное давление. Понятие адиабатического процесса. Уравнение статики атмосферы (вывод).
9. Атмосферное давление. Понятие нормального атмосферного давления. Барометрическая формула и ее применение.
10. Влажность воздуха. Характеристики влажности воздуха.
11. Испарение. Физическое испарение и факторы, влияющие на данный процесс. Скрытая теплота испарения.
12. Испарение с водной поверхности. Расчет нормы испарения с поверхности малых водоемов. Испаритель ГГИ-3000.
13. Виды испарения. Испарение с поверхности снега и льда, с поверхности почвы, транспирация.
14. Облачность в атмосфере. Процессы конденсации и сублимации. Ядра конденсации. Международная классификация облаков.
15. Атмосферные осадки. Виды и классификация осадков. Искусственные осадки.
16. Общая циркуляция атмосферы. Барическое поле и ветер. Барические системы.
17. Основные барические системы приземной части атмосферы: циклоны и антициклоны.
18. Виды фронтальных разделов. Основные признаки холодного и теплого фронтов.
19. Метеорологические наблюдения. Метеорологическая площадка.
20. Атмосферное давление. Приборы для измерения атмосферного давления.
21. Виды солнечной радиации. Приборы для измерения прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации.
22. Приборы для измерения солнечной радиации: альбедометр, балансометр, гелиограф.
23. Приборы для измерения температуры воздуха. Срочный, минимальный и максимальный термометры.
24. Влажность воздуха. Психрометрический метод измерения влажности. Приборы.
25. Психрометрическая будка. Гигрометрический метод измерения влажности воздуха. Приборы.
26. Атмосферные осадки. Приборы для измерения выпадающих осадков.
27. Осадки. Приборы для измерения характеристик снежного покрова.
28. Осадки. Основные методы определения среднего количества осадков с территории речного бассейна.
29. Приборы для измерения скорости и направления ветра. Роза ветров.

30. Суммарное испарение. Методы определения суммарного испарения с поверхности суши.
31. Испарение с поверхности почвы. Почвенные испарители.
32. Составление синоптической карты. Прогноз погоды.
33. Климатические пояса Земли.
34. Классификации климатов Земли.
35. Классификации климатов России.

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

### Критерии оценки знаний студентов при сдаче экзамена

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

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 <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

На этапе текущего контроля успеваемости применяется традиционная система контроля и успеваемости студентов (устный опрос, тестирование, ДЗ). Критерии оценивания представлены в таблице 8-10.

Устный опрос оценивается по критериям, приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если студент правильно и аргументированно ответил на вопрос и показал знание источников и литературы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном правильно ответил на вопрос, но без достаточных ссылок на источники информации, допустил незначительные ошибки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если студент ответил не полностью, слишком кратко, не совсем точно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не владеет материалом, не понимает точное содержание вопроса, не может сформулировать правильно свой ответ.

Тестирование оценивается по критериям, приведенным в таблице 9.

Таблица 9

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если студент безошибочно и точно решил свыше 91% вопросов теста
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 75 до 90% вопросов теста.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент безошибочно и точно решил от 50 до 74% вопросов теста.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент ответил менее чем на 50% вопросов теста.

ДЗ оценивается по критериям, приведенным в таблице 10.

Таблица 10.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка «отлично» выставляется студенту, если ДЗ полностью выполнен, правильно проведены все расчеты, в достаточном количестве использована литература по теме, ДЗ оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Средний уровень «4» (хорошо)	оценка «хорошо» ставится, если студент в основном раскрыл тему ДЗ, правильно проведены все расчеты, но без достаточных ссылок на литературу, либо если есть погрешности в оформлении ДЗ (нет выравнивания текста, есть опечатки и т.п.)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка «удовлетворительно» ставится, если тема ДЗ раскрыта не полностью, правильно проведены не все расчеты, либо если ДЗ оформлен небрежно.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» ставится, если РГР не раскрывает заданную тему, неправильно проведены расчеты, выполнен не самостоятельно, содержит устаревшую информацию.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Косарев, В. П. Лесная метеорология с основами климатологии / В. П. Косарев, Т. Т. Андрющенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45738-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282389>
2. Иванов, В. А. Метеорология и климатология: лаб. Практикум : учебное пособие / В. А. Иванов, С. А. Москальченко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/270026>
3. Тюменцева, Е. М. Климат России : учебно-методическое пособие / Е. М. Тюменцева, Н. В. Белоусова. — Иркутск : ИГУ, 2022. — 75 с. — ISBN 978-5-6048225-0-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269771> (дата обращения: 17.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Лобанов, В. А. Многомерный статистический анализ для исследования динамики климата : учебное пособие / В. А. Лобанов. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-86813-572-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/338156> (дата обращения: 26.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Глухих, М. А. Агрометеорология : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-6998-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153925>
3. Лобанов, В. А. Влияние изменения климата на ледовый режим Северного Каспия : монография / В. А. Лобанов, Ж. К. Наурызбаева. — Санкт-

Петербург : РГГМУ, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-86813-512-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/340157>

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчётных значений по неоднородным данным. – СПб, Издательство «Нестор-История», 2010 г. –182 с.
2. Климатическая доктрина Российской Федерации, 17 декабря 2009 г.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2013 г. Москва, 2013 г. – 109 с.
2. Дружинин В.С., Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации, учебное пособие. СПб.: Издательство РГГМУ, 2001 г. – 107 с.
3. Изменение климата: обзор Пятого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата. М.: WWF, 2014 г. – 80 с.

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

В рамках учебного курса студенты используют следующие базы данных многолетних экстремальных гидрологических и метеорологических наблюдений станций и постов: «Ресурсы поверхностных вод»; «Основные гидрологические характеристики – ОГХ»; «Государственный водный кадастр – ГВК»; «Всероссийского научно – исследовательского института гидрометеорологического информации (ВНИИГМИ – МЦД)».

Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями:

- 1) Сайт Института водных проблем РАН – [www.iwp.ru](http://www.iwp.ru) (открытый доступ);
- 2) Сайт Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО) – [www.voeikovmgo.ru](http://www.voeikovmgo.ru) (открытый доступ);
- 3) Сайт Всесоюзного научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных – [www.meteo.ru](http://www.meteo.ru) (открытый доступ);
- 4) Сайт Государственного гидрологического института (ГГИ) - [www.hydrology](http://www.hydrology) (открытый доступ);
- 5) Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии мониторингу окружающей среды (Росгидромет) – [www.meteoinfo.ru](http://www.meteoinfo.ru) (открытый доступ).

Также Возможен оперативный обмен информацией Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ),

<http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении практического курса дисциплины «Метеорология и климатология» можно использовать следующие программные продукты:

- 1) Компьютерные программы «Open Office»;
- 2) Компьютерная программа «Surfer 8.0», предназначенная для анализа и моделирования земной поверхности.

Таблица 11

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Метеорология	Open Office	расчетная	Apache Software Foundation	2017
2	Климатология	Open Office	расчетная	Apache Software Foundation	2017
3	Климатология	Surfer 8.0	моделируемая	Golden SoftWore	2008

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

Таблица 12

### 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**
1	2
Учебная лаборатория (№28 учебный корпус, ауд.№ 114)	1. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602036) 2. Компьютер в сборе (Инв.№210124000602037)



	3. Датчик солнечной радиации 6450 (Инв.№210134000000492) 4. Метеостанция проводная Vantage Pro2 (Инв.№210134000000493) 5. Доска 3-х элементная д/фломастера (Инв.№410136000000628) 6. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001203) 7. Компьютер в сборе (Инв.№210134000001204) 8. Метеостанция беспроводная Vantage Pro2 (Инв.№410124000602814) 9. МФУ HP LaserJetPro M1212 nf MFP (Инв.№210134000000839) 10. Оксиметр WTW Oxi 315i/set 2B10-0017 (Инв.№410124000602819) 11. Плоттер (Инв.№210134000001277) 12. Принтер HP 1022 (Инв.№210134000001205) 13. Сканер HP 3500C (Инв.№210134000001068) 14. Компьютер HP Compad 6300 Pro21.5'' (Инв.№210134000000958) 15. Моноблок Asus (Инв.№210134000001358) 16. Принтер Canon (Инв.№210134000001357) 17. Столы 12 шт. 18. Стулья 12 шт. 19. Гидрометеорологические приборы (барограф, термограф, гигрограф, психрометр, актинометр)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (№28 уч. корпус, ауд. №116)	1. Парты 12 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Гидрометеорологическое оборудование (осадкомер, плювиограф, флюгер, гигрометр, психрометр, барограф, гидрометрическая вертушка)
Библиотека, читальный зал (№28 уч. корпус, ауд. №223)	

## 11. 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 практических 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 (практического 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 без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности.

## **Рекомендации студенту по организации самостоятельной учебной работы**

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами. Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместить завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным. Главным надо заниматься ежедневно. Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники.

Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред.

Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело. Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени.

«Завтра» – самый опасный враг трудолюбия. Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра.

Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

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

При проведении практических занятий по дисциплине «Метеорология и климатология» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

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

Контроль освоения дисциплины осуществляется с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов по системе «зачтено», «не зачтено».

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

Формы контроля: контроль за выполнением домашних заданий, устный опрос, тестовый контроль, зачет.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено в срок (студент пропустил объяснение выполнения домашнего задания, тестовый контроль и т.п.), то за данный вид учебной работы необходимо выполнить и отчитаться о проделанной работе.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: проверка и оценка выполнения домашнего задания, устный опрос, тестирование и др.

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

**Программу разработал:**

Перминов А.В., к.т.н., доцент



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.О.18 Метеорология и климатология**  
**ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность**  
**Проектирование и строительство гидромелиоративных систем**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Лагутиной Наталией Владимировной, доцентом кафедры экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Метеорология и климатология» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование и строительство гидромелиоративных систем (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчик – Перминов А.В., доцент, кандидат технических наук.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Метеорология и климатология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.11 Гидромелиорация. 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 относится к вариативной части учебного цикла – Б1.О.18

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.11 Гидромелиорация.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Метеорология и климатология» закреплено 5 **компетенций**. Дисциплина «Метеорология и климатология» 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 «Гидрология и гидрометрия» составляет 3 зачётных единицы 108 часов, в т.ч. 4 часа на практическую подготовку.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Метеорология и климатология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.11 Гидромелиорация и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области природообустройства и водопользования в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.11 Гидромелиорация.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, участие в тестировании, работа над домашним заданием (в профессиональной области), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.О.18 ФГОС направления 35.03.11 Гидромелиорация.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 2 источника, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.11 Гидромелиорация.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Метеорология и климатология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Метеорология и климатология».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Метеорология и климатология» ОПОП ВО по направлению 35.03.11 Гидромелиорация, направленность Проектирование и строительство гидромелиоративных систем (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Перминовым А.В., доцентом кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В., доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



«26» августа 2024 г.