

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.07.2023 07:12:26

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и  
водопользования**

-----  
**ОПОП по направлению 05.03.06 Экология и природопользование**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.О.21 Учение об атмосфере**

**Направленность (профиль) «Экология и природопользование в АПК»  
с дополнительной квалификацией «Специалист государственного и муниципального  
управления в сфере охраны окружающей среды и природопользования»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

Природообустройства, водопользования и охраны  
водных ресурсов

Разработчик,  
Канд. геогр. наук

В.С. Надточий

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Место учебной дисциплины в подготовке
  2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
    - 2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины
    - 2.2. Содержание дисциплины по разделам
  3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену
    - 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
    - 3.2. Условия допуска к экзамену по дисциплине
  4. Лекционные занятия
  5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним
  6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
  7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
    - 7.1. Рекомендации по написанию рефератов
      - 7.1.1. Шкала и критерии оценивания
    - 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем
      - 7.2.1. Шкала и критерии оценивания
  8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося
    - 8.1. Вопросы для входного контроля
    - 8.2. Текущий контроль успеваемости
      - 8.2.1. Шкала и критерии оценивания
  9. Промежуточная (семестровая) аттестация
    - 9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины
    - 9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена
    - 9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины
      - 9.3.1. Шкала и критерии оценивания
    - 9.4. Перечень примерных вопросов к экзамену
  10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины
- Приложение 1 Форма титульного листа реферата
- Приложение 2 Результаты проверки реферата

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.
2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.
3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.
4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета. При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины – дать студентам, специализирующимся в области экологии и природопользования, основы знаний об атмосфере Земли, необходимые для бакалавра обучающегося по направлению экология и природопользование.**

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Знать:

- о составе и строении атмосферы, истории ее развития;
- основные физические и химические процессы, происходящие в атмосфере;
- основные закономерности теплового режима атмосферы;
- об атмосферной циркуляции;
- знать классификацию климатов;
- основы природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду;

2) Уметь:

- дать характеристику составляющих климата (температуры, давления, влажности и т.д.);
- показать воздействие хозяйственной деятельности человека на изменение климатических характеристик.
- уметь рассчитать радиационный баланс;
- уметь рассчитать температурный градиент, проанализировать кривую стратификации;

3) Владеть:

- работы с приборами при измерении основных метеорологических характеристик в стационарных и полевых условиях. методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.
- владеть информацией об основных закономерностях радиационного режима атмосферы;
- владеть информацией о влагообороте в атмосфере.

**1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1.1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> владеет базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	теоретические основы и базовые представления метеорологии и климатологии; понятийно-терминологический аппарат курса; физические, химические и биологические законы, по которым возникают и развиваются природные	применять профессиональные знания и практические навыки в теоретической и практической экологии.	методами метеорологического мониторинга окружающей среды.

			явления и процессы в атмосфере.		
		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> применяет базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в объеме, необходимом для решения задач в области экологии и природопользования	- методы и средства снижения загрязнения окружающей среды	применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.	практическими навыками работы с картами, диаграммами, графиками и таблицами, характеризующими распределение во времени и пространстве метеорологических элементов, их взаимосвязь и взаимообусловленность.

**1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины  
(для дисциплин с зачетом)**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-	ИД-1 <sub>опк</sub>	Полнота знаний	Знать теоретические основы и базовые представления метеорологии и климатологии; понятийно-терминологический аппарат курса; физические, химические и биологические законы, по которым возникают и развиваются природные явления и процессы в атмосфере.	Не знает основ и представлений о базовых понятиях в области метеорологии и климатологии.	Не ориентируется в понятийно-терминологическом аппарате курса. Знает естественнонаучные законы, по которым возникают и развиваются природные явления и процессы в атмосфере.		Выполнение РГР, заключительное тестирование	
		Наличие умений	Уметь применять профессиональные знания и практические навыки в теоретической и практической экологии.	Не умеет находить причинно-следственные связи между практическими навыками в теоретической и практической экологии	Умеет применять профессиональные знания и практические навыки в теоретической и практической экологии.		Выполнение РГР, заключительное тестирование	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть методами метеорологического мониторинга окружающей среды.	Не владеет представлением о методах и способах проведения мониторинга окружающей среды	Владеет методами проведения метеорологического мониторинга окружающей среды		Выполнение РГР, заключительное тестирование	
	ИД-2 <sub>опк</sub>	Полнота знаний	Знает методы и средства снижения загрязнения окружающей среды	Не знает основ выбора метода снижения загрязнения окружающей среды	Знаком с методами и средствами снижения загрязнения окружающей среды Знает принципы снижения загрязнения окружающей среды.		Выполнение РГР, заключительное тестирование	

		Наличие умений	Умеет применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.	Не умеет применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.	Умеет применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач.	Выполнение РГР, заключительное тестирование
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет практическими навыками работы с картами, диаграммами, графиками и таблицами, характеризующими распределение во времени и пространстве метеорологических элементов, их взаимосвязь и взаимообусловленность	Не владеет навыками работы с картами, диаграммами, графиками и таблицами, характеризующими распределение во времени и пространстве метеорологических элементов	Владеет навыками применения теоретических и практических знаний в области распределения метеорологических элементов Уверенно владеет навыками применения теоретических знаний в области метеорологии и климатологии	Выполнение РГР, заключительное тестирование



### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По всем разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации. Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий (см.п.4);
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям (см. п.5), активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам (см. п.9).

### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: <u>Объект, предмет и основные понятия метеорологии и климатологии</u>	4		Информационная лекция, лекция-визуализация
		1) Предмет и задачи метеорологии и климатологии. Связь с другими науками. Особенности атмосферных процессов как объекта изучения в метеорологии.			
		2) Современная организационная структура метеорологической службы, ее основные тенденции и перспективы развития, рационального использования и охраны атмосферы. Международное сотрудничество. Гидрометеорологическая служба России. Всемирная метеорологическая организация. Всемирная служба погоды.			
2	3	Тема: <u>Состав и строение атмосферы</u>	2		лекция-визуализация
		1) Газовый состав атмосферного воздуха. Постоянные и переменные компоненты воздуха, их соотношения и пределы изменения. Переменные составные части атмосферного воздуха (углекислый газ, водяной пар, озон) их свойства и роль в атмосфере. Изменение состава воздуха с высотой, диффузивное равновесие, роль турбулентности. Ионизация атмосферы. Атмосферные аэрозоли: происхождение, физические свойства, химический состав.			
3	5	Тема: <u>Лучистая энергия и тепловой режим атмосферы</u>	4		лекция-визуализация
		1) Прямая солнечная радиация. Поглощение и			

		<p>рассеяние солнечной радиации. Спектральный состав солнечной радиации у земной поверхности. Особенности радиационных процессов в загрязненной атмосфере. Суммарная радиация. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация. Освещенность. Факторы, влияющие на интенсивность прямой, рассеянной и суммарной радиации. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. Парниковый эффект. Планетарное альбедо Земли.</p>			
	6	<p>2) Причины изменений температуры воздуха. Тепловой баланс земной поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Периодические и непериодические изменения температуры воздуха. Годовая амплитуда температуры воздуха и континентальность климата. Приведение температуры к уровню моря. Карты изотерм. Географическое распределение температуры, влияние суши и моря, орографии и морских течений. Температуры широтных кругов, аномалии температуры. Инверсии температуры и их типы. Тепловой баланс системы Земля – атмосфера.</p>			
4	7	<p>Тема: <u>Вода в атмосфере</u> 1) Влагооборот. Насыщение и испаряемость. Географическое распределение испарения и испаряемости. Характеристики влажности воздуха. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации, в том числе антропогенного происхождения.</p>	2		лекция-визуализация
	8	<p>2) Облака и водность облаков. Международная классификация облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение. Образование осадков, виды осадков. Условия образования туманов. Смог. Электричество облаков и осадков.</p>			
	9	<p>3) Наземные гидрометеоры. Суточный и годовой ход осадков. Географическое распределение осадков. Снежный покров, его измерение и климатическое значение. Осадки антропогенного характера. Кислотные дожди.</p>			
5	10	<p>Тема: <u>Барическое поле Земли и движение воздуха</u> 1) . Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар. Барические системы. Изменения давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. 2) Атмосферная циркуляция. Масштабы атмосферных движений. Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональным распределением давления. Струйные течения. Роль циклонической деятельности в общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы и главные фронты. Воздушные массы и их движение. Трансформация воздушных масс. Возникновение фронтов. Теплый и холодный фронты, фронт окклюзии.</p>	4		лекция-визуализация
		<p>3) Циклоны и антициклоны, их возникновение, изменение барического поля с высотой, эволюция, перемещение, повторяемость. Погода в циклонах и антициклонах.</p>			
	11	<p>4) Ветер. Турбулентность ветра. Влияние препятствий на ветер. Силы, действующие в атмосфере: сила тяжести, градиент давления, отклоняющая сила вращения Земли. Изменение ветра с высотой. Циркуляция в тропиках. Пассаты. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические муссоны. Тропические циклоны. Местные циркуляции: бризы, горно-долинные, ледниковые и стоковые ветры, фен,</p>			

		бора, шквалы, смерчи и тромбы.			
		5) Прогноз погоды. Служба погоды. Методы анализа и прогноза погоды.			
6	12	<p><u>Тема: Загрязнение атмосферы</u></p> <p>1) Определение атмосферного загрязнения (примеси). Антропогенные и естественные источники атмосферных примесей. Методы исследования атмосферных загрязнений. Перенос, рассеивание и трансформация примесей в атмосфере. Распределение атмосферных примесей по высоте. Распространение примесей при аномальных метеорологических условиях (при штиле, температурных инверсиях). Влияние метеорологических условий на распространение примесей (температура, влажность, ветер, турбулентность, облака, осадки). Влияние местности на ветер и перемещение примесей.</p> <p>2) Загрязнения атмосферы в крупных городах. Глобальное загрязнение атмосферы. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.</p>	2		лекция-визуализация
Общая трудоёмкость лекционного курса					x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		
<b>Примечания:</b>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице

4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
2	1	Практическая работа 2. Изучение и сравнение термических режимов территорий, лежащих на различных географических широтах.	2			ОСП
3	2	Практическая работа 3. Изучение суточного и годового хода солнечной радиации, анализ зависимости прихода солнечной радиации от облачности.	4			ОСП
4	3	Практическая работа 5. Комплексная характеристика климата местности определенной территории.	2			ПР СРС
5	4	Практическая работа 6. Расчет ветровых характеристик. Построение розы ветров. Скоростная роза ветров.	2			ПР СРС
6	5	Практическая работа 7. Метеорологические приборы и принципы измерений.	2			ОСП
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			12	- очная форма обучения		
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						

\* Условные обозначения:

**ОСП** - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...

**Примечания:**

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6

- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

### 5.1. Лабораторный практикум.

#### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
3	1	1	Измерение температуры воздуха	2		+	+	
4	2/3	2	Измерение влажности воздуха. Изучение зависимости количества осадков от температуры, давления и других метеовеличин. Измерение давления воздуха	2		+	+	
5	5	4	Определение скорости воздушного потока.	2		+	+	
Итого ЛР			Общая трудоёмкость ЛР	6		x		
<p><i>Примечания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6</li> <li>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2</li> </ul>								

### 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару

выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1 Выполнение расчетно-графической работы

#### 7.1.1 Место расчетно-графических работ в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графических работ:

№	Наименование раздела
1	Объект, предмет и основные понятия метеорологии и климатологии
2	Состав и строение атмосферы
3	Лучистая энергия и тепловой режим атмосферы
4	Вода в атмосфере
5	Барическое поле Земли и движение воздуха
6	Загрязнение атмосферы
7	Климатообразование и климаты Земли

Тема расчетно-графической работы назначается преподавателем из представленного ниже списка. Расчетно-графическая работа подготавливается бакалавром индивидуально на основе лекционных, практических занятий и самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем основной и дополнительной учебной литературы по теме расчетно-графической работы.

#### **Соответствующие учебным задачам разделы расчетно-графической работы:**

1. Физико-географическое положение рассматриваемого объекта;
2. Общее описание природных условий
3. Климатические характеристики:
  - температура воздуха (средняя годовая и средняя месячная);
  - влажность воздуха (средняя годовая и средняя месячная);
  - Атмосферные осадки (средние годовые и средние месячные);
  - скорость ветра (средняя годовая и средняя месячная), повторяемость направления ветра;
  - снежный покров.
4. Растительность и почвы.
5. Определение теплоэнергетических ресурсов климата.
6. Построение диаграмм водного и теплового баланса

Объекты исследования:

1. р. Омь-с. Калачинск
2. р. Омь- с. Куйбышев
3. р. Кама- с.Усть-Ламенка
4. р. Тартас-с. Венгерovo
5. р. Тартас- с.Шипицыно
6. р. Тартас- с. Северное
7. р. Тара.- с. Малокрасноярское
8. р. Тара – с. Муромцево
9. р.Карасук – с. Алексеевское
10. р. Каргат- с. Здвинск
11. р. Икса-с. Плотниково
12. р. Бакса- с. Пихтовка
13. р. Васюган-с. Майск
14. р. Шиш-с. Васисс
15. р. Шиш – с. Атирка
16. р. Уй- с. Седельниково
17. р. Уй- с. Баженово
18. р. Уй- с. Нифоновка
19. р. Туй- с. Ермиловка
20. р. Майзас- с. В.Майзас
21. р. Чека- с. Бочкарево
22. р. Касмала-с. Рогозиха
23. р. Бердь-с. Маслянино

24. р. Шегарка-с. Боборыкино  
25. р. Ояш - с. Ояш

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

### **расчетно-графической работы**

В результате проверки расчетно-графической работы, работа зачтена или не зачтена. Работа оценивается по четырем показателям:

1. оценки качества процесса подготовки расчетно-графической работы;
  - оценки содержания расчетно-графической работы (правильность выполнения);
  - оценки оформления расчетно-графической работы;

Каждый показатель оценивается по следующим показателям:

Расчетно-графическая работа зачтена, если:

- бакалавр ритмично выполнял план написания расчетно-графической работы;
- полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы;
- оформление расчетно-графической работы соответствует предъявляемым требованиям;
- при сдаче работы бакалавр на все вопросы преподавателя дал аргументированные ответы.

Расчетно-графическая работа не зачтена, если:

- бакалавр нарушал сроки написания расчетно-графической работы и ее сдачи;
- в расчетно-графической работе содержатся грубые теоретические ошибки, расчетно-графическая работа имеет поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
- оформление расчетно-графической работы имеет значительные нарушения предъявляемым требованиям;
- при собеседовании у бакалавра наблюдается частичное или полное не владение материалом расчетно-графической работы, бакалавр не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Не зачтенная расчетно-графическая работа, полностью перерабатывается и представляется заново.

#### **7.1.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графических работ**

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графических работ – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

#### **7.1.3 Типовые контрольные задания**

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

### **7.2 Выполнение и сдача лабораторных работ**

#### **7.2.1 Место лабораторных работ в структуре дисциплины**

Разделы дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением и сдачей лабораторных работ:

№	Наименование
3	Лучистая энергия и тепловой режим атмосферы
4	Вода в атмосфере
5	Барическое поле Земли и движение воздуха
6	Загрязнение атмосферы

Список тем лабораторных работ представлен ниже. Лабораторные работы подготавливаются бакалавром индивидуально на основе лекционных, практических занятий и самостоятельной проработки рекомендованной преподавателем основной и дополнительной учебной литературы по теме лабораторной работы. Защита работы проходит либо индивидуально, либо подгруппой.

### **Соответствующие учебным задачам темы лабораторных работ:**

1. Измерение температуры воздуха
2. Измерение влажности воздуха. Изучение зависимости количества осадков от температуры, давления и других метеовеличин
3. Измерение давления воздуха
4. Определение скорости воздушного потока.
5. Определение интенсивности выделения вредных веществ работающими механизмами.
6. Определение интенсивности выделения вредных веществ внешними источниками.
7. Определение концентрации вредных веществ в атмосфере.

## **ВОПРОСЫ**

### **для самоподготовки к лабораторным занятиям**

#### **Тема 1. Измерение температуры воздуха**

1. Тепловой режим атмосферы.
2. Суточный и годовой ход температуры воздуха.
3. Изменение температуры воздуха с высотой
4. Термограф метеорологический с биметаллическим чувствительным элементом М-16А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

#### **Тема 2. Измерение влажности воздуха.**

1. Вода в атмосфере.
2. Испарение.
3. Гигрограф метеорологический М-21. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
4. Психрометр аспирационный МВ-4М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

#### **Тема 3. Измерение давления воздуха.**

1. Атмосферное давление. Единицы измерения давления.
2. Понятие адиабатического процесса.
3. Барограф метеорологический анероидный М-22А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
4. Барометр анероид.

#### **Тема 4. Определение скорости воздушного потока.**

1. Характеристики ветра.
2. Ветровые потоки у земной поверхности
3. Анемометр чашечный МС-13. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

### **самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент оформил материал в виде отчета на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, провести опыт и получить достоверные результаты.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, во время проведения опыта допустил ошибки и получил не достоверные результаты.

### **7.2.2 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графических работ**

1. Материально-техническое обеспечение процесса подготовки и выполнения лабораторных работ – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса подготовки и выполнения лабораторных работ учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

### **7.2.3 Типовые контрольные задания**

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

### **7.3 Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, вынесенного на самостоятельное изучение, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

#### **Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

1. Источники метеорологической и климатической информации.
2. Газовый состав атмосферы. Факторы, влияющие на изменение газового состава.
3. Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на погоду и климат.
4. Роль метеорологических условий в распространении различных примесей в атмосфере.
5. Влияние крупного города на погоду и климат.
6. Антропогенное загрязнение атмосферы, мероприятия и методы, снижающие выбросы.
7. Современные изменения климата. Вклад техногенеза.
8. Естественные и антропогенные факторы изменения климата.

#### **Общий алгоритм самостоятельного изучения тем:**

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля)
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ**

Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается на практических и семинарских занятиях во время выполнения расчетно-графической работы и прохождения тестирования.

### **8. Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам**

Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме устного опроса.

### **ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ для проведения входного контроля**

1. Климатология. Объекты изучения.
2. Метеорология. Объекты изучения.
3. Что такое климат?
4. Что такое погода?
5. Метеорологические характеристики?
6. Атмосфера, ее состав.
7. Тепловые явления.
8. Испарение
9. Понятие об актинометрии.
10. Понятие мониторинга состояния атмосферы

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
ответов на вопросы входного контроля**

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он четко, логично и грамотно излагает собственные размышления, делает умозаключения и выводы по представленным вопросам, использует профессиональную терминологию.

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если полнота теоретического материала не раскрыта, студент путается в терминологии, не четко излагает материал, не способен делать самостоятельные выводы.

**9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу**

<b>9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.

По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

**9.3 Подготовка рубежному контролю по итогам изучения дисциплины**

Контроль осуществляется в виде контрольной работы по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура контроля ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении работы, содержащей несколько заданий.

*Студенту рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание заданий при первом проходе по списку;

*Необходимо помнить, что:*

1. Задание является индивидуальным. Общее время и количество заданий ограничены и определяются преподавателем в начале контроля;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение задания, работа завершается;
3. допускается во время выполнения задания только однократное его прохождение;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию заданий и не относящиеся к процедуре контроля не допускаются;

*Во время выполнения заданий запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи допускается при разрешении преподавателя-предметника.

4. копировать задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время выполнения задания.

На рабочем месте разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить студента, при этом результат удаленного лица аннулируется.

*Студент имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения контроля и качестве заданий.

Перенести сроки проведения контроля (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

### **Тест №1 (пример тестового задания)**

1. Большой влагооборот  
океан → атмосфера → океан  
океан → атмосфера → суша → океан  
континентальные водоемы → атмосфера → суша → океан  
континентальные водоемы → атмосфера → суша  
суша → атмосфера → суша
2. Метеорологическими характеристиками, используемыми в инженерных гидрологических расчетах, являются  
укажите не менее двух вариантов ответа  
слой осадков  
слой испарения  
слой стока  
температура воздуха  
объем стока
3. Наибольшее количество осадков выпадает  
в экваториальной зоне  
в субтропиках  
на полюсах  
в умеренных широтах
4. Водные ресурсы участка суши зависят от  
стока рек и площади водосбора  
суммарного увлажнения  
густоты речной сети и площади водосбора  
атмосферного увлажнения и теплообеспеченности
5. При измерении осадков вводят поправки на  
укажите не менее двух вариантов ответа  
испарение  
влажность почвы  
ветер  
смачивание  
метелевые  
влажность воздуха
6. Гидросфера Земли ...  
оболочка, состоящая из воды и вечной мерзлоты  
водная оболочка  
водная оболочка, включающая воды океанов и воды суши  
водно-воздушная оболочка
7. Изогипсы - это линии, соединяющие точки с одинаковой ...  
температурой  
глубиной  
давлением атмосферы  
высотой местности
8. Теплоэнергоресурсы в данном временном интервале соответствуют влагоресурсам – это означает,

что коэффициент увлажнения  $\beta_n$  равен

$\beta_n = 1$

$\beta_n > 1$

$\beta_n < 1$

$\beta_n = Z$

9. Примером рационального природопользования является  
создание водохранилищ на равнинных реках  
рекультивация терриконов  
сплав древесины по рекам  
распашка оврагов

10. Абсолютная влажность воздуха - это количество водяного пара в граммах, содержащееся в  
1 см куб.  
1 дм куб.  
1 м куб.  
1 км куб.

11. Дистиллированная вода замерзает при температуре  
минус 10 °С  
минус 5 °С  
минус 3 °С  
минус 2 °С  
при 0 °С

12. Образование облачности в пределах тропосферы связано с  
инверсией  
стратификацией  
конденсацией  
конвекцией

13. На состав природных вод воздействуют следующие метеорологические элементы  
укажите не менее двух вариантов ответа  
атмосферные осадки  
температура  
испарение  
давление

14. Малый влагооборот:  
океан → атмосфера → океан  
океан → атмосфера → суша → океан  
континентальные водоемы → атмосфера → суша → океан  
континентальные водоемы → атмосфера → суша  
суша → атмосфера → суша

15. Попадание влаги в атмосферу может происходить путем (отметить неверное)  
испарения  
диффузии  
возгонки  
транспирации  
засасывания смерчем

16. Средняя годовая температура поверхности водосбора зависит  
укажите не менее двух вариантов ответа  
от количества поступающей энергии к поверхности водосбора со стороны атмосферы  
от скорости ветра  
от увлажненности поверхности водосбора  
от абсолютных отметок поверхности водосбора  
от наличия крупных водных объектов  
от давления воздуха

17. Тепловая энергия, затрачиваемая для испарения слоя воды в 1 мм  
удельная теплота парообразования

конденсация  
сублимация  
кипение

18. Дефицитом увлажнения является  
разность между фактическими ресурсами и оптимально требуемыми ресурсами

$$\Delta H = H - H_{opt}$$

разность между атмосферными осадками и испарением;

$$\Delta H = KX - Z$$

разность между атмосферными осадками и слоем стока;

$$\Delta H = KX - Y$$

разность между испарением и слоем стока.

$$\Delta H = Z - Y$$

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов по контрольной работе рубежного контроля**

- оценка «Зачтено» - выставляется обучающемуся если ответ содержит более 65% правильных ответов
- оценка «Не зачтено» - ставится студенту набравшему менее 65% процентов правильных ответов

### **10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.21 Учение об атмосфере (на 2025/26 уч. год)</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0248-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1053368">https://znanium.com/catalog/product/1053368</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>
Голубчиков, Ю. Н. Основы гуманитарной географии : учебное пособие / Ю. Н. Голубчиков. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 364 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004682-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1002619">https://znanium.com/catalog/product/1002619</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1842525">https://znanium.com/catalog/product/1842525</a> . – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>
Кузьмин, В. И. Физика Земли. Строение атмосферы и гидросферы Земли : учебное пособие / В. И. Кузьмин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2017. — 269 с. — ISBN 978-5-906948-49-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157315">https://e.lanbook.com/book/157315</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

Липунов, И. Н. Физико-химические процессы в биосфере. Атмосфера : учебное пособие / И. Н. Липунов, И. Г. Первова, А. Ф. Никифоров. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-94984-701-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142517">https://e.lanbook.com/book/142517</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Мазуров, Г. И. Учение об атмосфере : учебное пособие / Г. И. Мазуров, В. И. Акселевич, А. Р. Иошпа ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-9275-2863-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1039696">https://znanium.com/catalog/product/1039696</a> . — Режим доступа: по подписке.	<a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>
Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / Стрелков А. К. , Теплых С. Ю. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-4323-0042-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html</a> . — Режим доступа: по подписке.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения : учебное пособие / Л. И. Алексеева, М. С. Мягков, Е. К. Семёнов, Н. Н. Соколихина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 280 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c863163b4d2a8.92898948. - ISBN 978-5-16-014199-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1904026">https://znanium.com/catalog/product/1904026</a> . — Режим доступа: по подписке.	<a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>
Эколого-географические проблемы региона и пути их решения : учебно-методический комплекс / Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. — 102, [2] с. - Текст : непосредственный.	НСХБ
Экология. — Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970 — . — Выходит раз в два месяца. — ISSN 0367-0597. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://dlib.eastview.com/browse/publication/79320">https://dlib.eastview.com/browse/publication/79320</a> . — Режим доступа: по подписке.	<a href="https://eivis.ru">https://eivis.ru</a>