

УН 1150



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

Институт агробиотехнологии
Кафедра метеорологии и климатологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробиотехнологий

С.Л.Белопухов
“ 31 ” 08 2021_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.24 «УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: *05.03.04 Гидрометеорология*

Направленность: *Метеорология*

Курс *1*

Семестр *1*

Форма обучения: *очная*

Год начала подготовки: *2021*

Москва, 2021

Разработчик: Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «29» 08 2021 г.

Рецензент: Исмайлов Г.Х., д. техн. наук, проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «29» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология и Учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 123 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «30» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологии Попченко М.И., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «31» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «30» 08 2021 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Егорова Л.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ	10
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	14
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	18
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ	21
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
Виды и формы отработки пропущенных занятий	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.24
«Учение об атмосфере» для подготовки бакалавра по
направлению 05.03.04 Гидрометеорология,
направленность Метеорология

Цель освоения дисциплины: целью изучения дисциплины «Учение об атмосфере» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области гидрометеорологии для понимания сущности основных физических явлений и процессов происходящих в атмосфере, установления их причин и взаимосвязей, а также лимитирующего влияния атмосферных явлений на состояние природной среды и природопользование.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению подготовки 05.03.04 *Гидрометеорология*.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3.

Краткое содержание дисциплины:

Основная задача учебной дисциплины – освоение студентами теоретических и практических знаний в области гидрометеорологии для определения способов рационального использования природного потенциала применительно к продукционным процессам природно-антропогенных экосистем и их представителей, а также безопасного их функционирования и жизнедеятельности. Дисциплина является важной составной частью метеорологии, в задачи которой входят: наблюдения за атмосферой; обобщение и изучение материалов наблюдений с целью установления причин изменений метеорологических элементов и явлений погоды, установление законов, управляющих их развитием; знакомство с методами предсказания погоды; обеспечение отраслей народного хозяйства информацией о текущем состоянии погодных условий, их способами и методами прогнозирования на будущее. Дается характеристика основных физических параметров и процессов атмосферы, оценка тепло- и влагообеспеченности территорий, неблагоприятных явлений погоды, и т.п.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Учение об атмосфере» составляет 4 зачетные ед., в объеме 144 часов, в том числе практическая подготовка 4 часа.

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

Промежуточный контроль – экзамен.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Учение об атмосфере» является освоение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области гидрометеорологии для понимания сущности основных физических явлений и процессов происходящих в атмосфере, установления их причин и взаимосвязей, а также лимитирующего влияния атмосферных явлений на состояние природной среды и природопользование.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Учение об атмосфере» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП и Учебного плана по направлению *05.03.04 Гидрометеорология* и должна учитывать следующее знание научных разделов:

- состав и строение атмосферы, атмосферные процессы;
- атмосферная циркуляция, масштабы атмосферных движений;
- оценка влияния метеорологических факторов на состояние окружающей среды, отрасли промышленности, объекты и процессы сельского хозяйства;
- оценка динамики, интенсивности и направленности изменений климатически обусловленных ресурсов (света, тепла, влаги) в условиях текущих и ожидаемых гидрометеорологических рисков;
- мониторинг состояния, прогнозы развития и предупреждения опасных гидрометеорологических явлений, а также разработка мер борьбы упреждающего характера.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Учение об атмосфере» являются «Физика» и «Математика» в объеме программы школьного образования.

Дисциплина «Учение об атмосфере» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии», «Метеорология и климатология», «Агрометеорология», «Агроклиматология», «Статистическая обработка и анализ гидрометеорологических наблюдений», «Воздействие на атмосферные процессы и явления» и др.

Дисциплина является важной составной частью метеорологии, в задачи которой входят: наблюдения за атмосферой; обобщение и изучение материалов наблюдений с целью установления причин изменений метеорологических элементов и явлений погоды, установление законов, управляющих их развитием; разработка методов предсказания погоды; обеспечение отраслей народного хозяйства информацией о текущем состоянии погодных условий, их прогнозирование на будущее.

Особенностью дисциплины является то, что при освоении дисциплины главное внимание уделяется атмосфере (строению атмосферы, радиации в атмосфере, тепловому режиму и циркуляции атмосферы, атмосферному

давлению, температуре и составу сухого воздуха, водяному пару и его характеристикам, изменению состава воздуха с высотой, атмосферным примесям и др.). Специалистам в области гидрометеорологии необходимо уметь эффективно использовать естественные законы в различных областях своей деятельности. Для этого им необходимо знать физические основы явлений и процессов, происходящих как в атмосфере в целом, так и в приземном ее слое в частности.

Рабочая программа дисциплины «Учение об атмосфере» 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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Знает основные методы теоретического и экспериментального научного исследования объектов, систем, процессов и явлений в области гидрометеорологии и природопользования	ОПК-2.1 Знает основные методы теоретического и экспериментального научного исследования объектов, систем, процессов и явлений в области гидрометеорологии и природопользования	– состав и строение атмосферы, гидросферы и литосферы Земли	– проводить наблюдения за основными атмосферными явлениями и метеорологическими элементами и прогнозировать их развитие;	– математическими методами оценки структурных параметров атмосферы Земли и возможных их изменений;
			ОПК-2.2 Владеет методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением современных программных средств и оборудования	– сущность основных метеорологических факторов и процессов, происходящих в атмосфере, как составной части географической оболочки Земли, а также методы их измерения и анализа;	–проводить метеорологические наблюдения с использованием простейших метеорологических приборов и методов, а также современных программных средств и оборудования;	– современными методами анализа и оценки лимитирующего влияния атмосферных явлений и физико-химических процессов на погоду и климатообразование;

			ОПК-2.3 Владеет статистическими методами исследований, прогнозирования и оценки экологической безопасности производственных объектов и охраны окружающей среды	–способы борьбы с опасными гидрометеорологическими явлениями в условиях глобального изменения климата, а также определить способы экологической адаптации к ним	– классифицировать опасные явления и процессы, происходящие в атмосфере, установить их причины возникновения и взаимосвязи;	– статистическими методами оценки ресурсов климата, применяемыми в области природопользования и охраны окружающей среды
2	ОПК-3	Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ОПК-3.1 знает основные законы, необходимые для решения типовых задач в области гидрометеорологии при разработке различных прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	– основные процессы формирования климата и погоды, тенденции изменения климата и возможные риски в глобальном и региональном масштабах;	–использовать теоретические знания на практике природопользования, применять естественные законы для оценки состояния атмосферы и процессов в ней происходящих;	– навыками применения гидрометеорологической информации в решении практических типовых и системных задач при разработке различных прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)
			ОПК-3.2 владеет навыками применения различных методов обработки, контроля качества и анализа данных гидрометеорологических наблюдений,	–системные подходы к оценке текущего состояния атмосферы;	–использовать аппарат статистических измерений; –использовать знания об отечественном и зарубежном опыте в	–основными методами оперативного гидрометеорологического обслуживания потребителей и субъектов народного хозяйства.

			расчетов и прогнозов		области гидрометеорологии;	
3	ПКос-5	готовностью осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники	ПКос-5.1 знает основные методы, способы и средства получения, хранения и первичной обработки оперативной гидрометеорологической информации	–пространственно-временные закономерности формирования полей основных метеорологических величин (света, тепла, влаги);	–понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии, состояние текущей и ожидаемой погоды на основе анализа и применения результатов наблюдений;	–основными понятиями и методами первичной обработки оперативной гидрометеорологической информации, составления научно-технических обзоров, рефератов.
			ПКос-5.3 демонстрирует знания гидрометеорологической терминологии, номенклатуры, кодов и цифровых технологий для решения профессиональных задач	– основные закономерности формирования радиационного, теплового и влажностного режимов атмосферы;	– использовать теоретические знания на практике, применять гидрометеорологическую информацию для оценки состояния природно-антропогенных экосистем;	- знаниями терминологии, номенклатуры, кодов и цифровых технологий для решения профессиональных задач в области гидрометеорологии

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	70,4/4	70,4/4
Аудиторная работа	70,4/4	70,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	52/4	52/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	73,6	73,6
<i>контрольная работа (подготовка)</i>	6	6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, и т.д.)</i>	43	43
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
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	
Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания. Радиационный режим атмосферы»	30	6	12	-	12
Раздел 2. «Тепловые процессы в системе Земля-атмосфера»	32	4	16/2		12
Раздел 3. «Атмосферная влага. Движение атмосферы»	36	6	18/2		12
Раздел 4. «Основы климатологии»	19	-	6		13
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену</i>	24,6				24,6
Итого по дисциплине	144	16	52/4	2,4	73,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Земная атмосфера как среда обитания. Радиационный режим атмосферы

Тема 1. Общие сведения о воздушной оболочке Земли

Строение и свойства атмосферы Земли. Современные методы изучения атмосферы. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. Состав атмосферы Земли. Состав атмосфер других планет (Меркурий, Венера, Марс) и трудности его исследования. Газовый состав приземного слоя воздуха. Распределение N_2 . Распределение O_2 с учётом молекулярной и турбулентной диффузии. Озон в атмосфере и его распределение. Проблема «озоновых дыр». Современные изменения в газовом составе. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Источники аэрозолей. Распределение аэрозолей по высоте. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.

Тема 2. Радиационный режим атмосферы

Основные определения: интенсивность, плотность, поток и полный поток излучения, приток лучистой энергии. Лучистая энергия Солнца.

Строение Солнца (фотосфера, хромосфера, корона) и объяснение особенностей солнечного спектра. Солнечная постоянная. Виды солнечной радиации. Инсоляция. Спектральный состав и его биологическое значение. Поглощение ультрафиолетового излучения в земной атмосфере. Отраженная радиация. Альbedo подстилающей поверхности (вода, суша), облаков и Земли как планеты.

Излучение земли и атмосферы. Характеристики поля собственного излучения: восходящее и нисходящее излучение, уходящее излучение и встречное излучение атмосферы, полный или эффективный поток, эффективная температура излучения. Поглощательная способность излучающей поверхности. Уравнение радиационного баланса. Способы наблюдения за радиационными потоками.

Тема 3. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере

Атмосферные окна прозрачности. Рассеяние и поглощение света частицами и молекулами. Релеевское рассеяние. Зависимость количества рассеянной радиации от длины волны и объёма частицы. Молекулярное рассеяние. Оптические явления на каплях и ледяных кристаллах (ореол, дифракционные венцы, гало, радуга). Аэрозольное и молекулярное ослабление света в реальной атмосфере, зависимость коэффициента ослабления от длины волны.

Раздел 2. Тепловые процессы в системе Земля-атмосфера

Тема 4. Тепловое состояние подстилающей поверхности

Взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью (суша, гидросфера). Радиационный и тепловой баланс подстилающей поверхности и системы Земля-атмосфера. Типы теплообмена. Теплофизические свойства почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы. Законы Фурье, их использование в отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. Способы управления температурным режимом почвы.

Тема 5. Тепловое состояние атмосферы

Тепловой режим приземного слоя атмосферы. Мониторинг. Теплообмен в атмосфере. Лучистые притоки энергии (поглощение солнечного излучения, перенос собственного излучения атмосферы). Притоки тепла, обусловленные горизонтальными (адвекция) и вертикальными (тепловая конвекция) упорядоченными движениями в атмосфере; адиабатическое приближение в теплом режиме атмосферы. Тепловой эффект фазовых переходов воды. Приток тепла за счёт

молекулярной и турбулентной теплопроводности. Изменение температуры воздуха с высотой. Вертикальный градиент температуры (ВГТ). Формула расчета. Температурная стратификация. Суточный и годовой ход температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. Термический режим основных слоев атмосферы. Влияние человека на энергетику атмосферы.

Раздел 3. Атмосферная влага. Движение атмосферы

Тема 6. Атмосферная влага. Круговорот воды в природе

Круговорот воды в природе. Вода в атмосфере. Фазовые переходы воды в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Методы изучения. Суточный и годовой ход. Распределение влажности в атмосфере с высотой. Сухо- и влажноадиабатические процессы и соответствующие им градиенты температуры. Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Испаряемость. Конденсация водяного пара. Упругость пара над растворами. Ядра конденсации, сублимации и кристаллизации и роль в образовании жидкой и твердой фаз воды. Продукты конденсации.

Тема 7. Физика облаков и туманов

Процессы образования облаков и туманов, классификация их по генетическому признаку. Общая постановка задачи возникновения и развития облаков. Механизм образования осадков из водяных и смешанных облаков. Осадки, месячный и годовой ход, географическое распределение. Снежный покров и его климатическое значение. Снежные мелиорации.

Активные воздействия на облака и туманы. Физические механизмы воздействия и их практическая реализация. Способы стимулирования термической конвекции. Газовое электричество. Заряды облачных капель и осадков. Пространственное распределение зарядов в грозном облаке. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития.

Тема 8. Атмосферная циркуляция

Силы действующие в атмосфере. Суточный ход давления. Вертикальное распределение давления и плотности атмосферы. Барическая ступень. Формула Бабиня. 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, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии). Замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны.

Погода. Знакомство с современными методами составления прогнозов погоды. Народные приметы.

Ветер и кинематика воздушных течений. Ветер в пограничном слое атмосферы. Роза ветров. Глобальные воздушные течения. Пассаты. Муссоны. Экваториальная зона западных ветров. Тропические циклоны. Местные ветры.

Раздел 4. Основы климатологии

Тема 9. Климат. Современные изменения климата

Современное представление о климате. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу. Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, леса, гор. Мелиорация микроклимата.

Климатическая система и условия ее формирования.

Современные изменения климата Земли. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование. Парижский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Адаптация к меняющемуся климату.

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.	Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания. Радиационный режим атмосферы»		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;		18
	Тема 1. Общие сведения о воздушной оболочке Земли	Лекция № 1. Общие сведения о воздушной оболочке Земли	ОПК-2.1;		2
		Практическая работа № 1. Строение атмосферы Земли.	ОПК-2.1;	защита работ	3
		Практическая работа № 2. Состав атмосферы Земли.	ОПК-2.1;	защита работ	2
		Практическая работа № 3. Состав атмосфер планет Солнечной системы	ОПК-2.1;	защита работ	2
	Тема 2. Радиационный режим атмосферы	Лекция № 2. Радиационный режим атмосферы	ОПК-2.2; ОПК-2.3;		2
		Практическая работа № 4. Солнечная радиация	ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	2
	Тема 3. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере	Лекция № 3. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере	ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	2
		Практическая работа № 5. Пути ослабления солнечной радиации в атмосфере (световые явления в атмосфере)	ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
		Рубежная Контрольная работа 1	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	Контрольная работа	1
2	Раздел 2. Тепловые процессы в системе Земля-атмосфера		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;		16/2
	Тема 4. Тепловое состояние подстилающей поверхности	Лекция № 4. Тепловое состояние подстилающей поверхности	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;		2
		Практическая работа № 6. Излучение Земли и атмосферы	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	4/2
	Тема 5. Тепловое состояние атмосферы	Лекция № 5. Тепловое состояние атмосферы	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;		2
		Практическая работа № 7. Тепловое состояние атмосферы.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	3
		Практическая работа № 8. Температурный режим атмосферы (шкалы температур).	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	2
		Практическая работа № 9. Температурный режим атмосферы (распределение температур).	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	защита работ	2
		Рубежная Контрольная работа 2	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;	Контрольная работа	1
3	Раздел 3. «Атмосферная влага. Движение атмосферы»		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3		24/2
	Тема 6. Атмосферная влага. Круговорот воды в природе	Лекция № 6. Атмосферная влага. Круговорот воды в природе	ОПК-3.1; ПКос-5.3		2
		Практическая работа № 10. Круговорот воды в природе.	ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	2/2
	Тема 7. Физика облаков и туманов	Лекция № 7. Физика облаков и туманов	ОПК-3.1; ПКос-5.3		2
		Практическая работа № 11. Облака. Классификация облаков.	ОПК-3.2; ПКос-5.3	защита работ	2
		Практическая работа №12. Осадки. Классификация осадков.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.3	защита работ	2
		Практическая работа № 13. Электрические и звуковые явления в атмосфере.	ОПК-3.1; ОПК-3.2;	защита работ	2
	Тема 8.	Лекция № 8. Атмосферная	ОПК-3.1; ОПК-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	Атмосферная циркуляция	циркуляция	3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3		
		Практическая работа №14. Атмосферное давление.	ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	2
		Практическая работа № 15. Распределение давления в атмосфере.	ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	2
		Практическая работа № 16. Режим движения атмосферы.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	2
		Практическая работа № 17. Общая циркуляция атмосферы.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	3
		Рубежная Контрольная работа 3 + тесты	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3	Контрольная работа. Тесты	1
4	Раздел 4. «Основы климатологии»				6
Тема 9. Климат. Современные изменения климата	Практическая работа № 18. Оценка континентальности климата.	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	2	
	Практическая работа № 19. Парниковый эффект	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3	защита работ	4	

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1. «Земная атмосфера как среда обитания. Радиационный режим атмосферы»	
2	Тема 1	Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Источники аэрозолей. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;
	Тема 2	Строение Солнца (фотосфера, хромосфера, корона и др.) и объяснение особенностей солнечного спектра. ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;
	Тема 3	Оптические явления на каплях и ледяных кристаллах (ореол, дифракционные венцы, гало, радуга и др.). ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3;
3	Подготовка к рубежной контрольной работе 1	
4	Раздел 2. Тепловые процессы в системе Земля-атмосфера	
5	Тема 4	Зависимость температуры почвы от рельефа, растительности, снежного покрова. ОПК-2.1; ОПК-2.2;
	Тема 5	Влияние человека на энергетику атмосферы. ОПК-2.1; ОПК-2.3;
6	Подготовка к рубежной контрольной работе 2	
7	Раздел 3. «Атмосферная влага. Движение атмосферы»	
8	Тема 6	Круговорот воды в природе. Конденсация и сублимация водяного пара. Ядра конденсации, сублимации и кристаллизации. Их роль в образовании жидкой и твердой фаз воды. Продукты конденсации. ОПК-3.1; ПКос-5.3
	Тема 7	Газовое электричество. Пространственное распределение зарядов в грозовом облаке. Грозовые разряды, молния и механизмы её развития. ОПК-3.1; ПКос-5.3
	Тема 8	Циркуляция атмосферы. Местные ветры. ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1; ПКос-5.3
9	Подготовка к рубежной контрольной работе 3	
10	Раздел 4. «Основы климатологии»	
11	Тема 9	Современное представление о климате. Климатообразующие факторы. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу. Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, леса, гор. Мелиорация микроклимата. Климатическая система и условия ее формирования. Современные изменения климата Земли. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование. Парижский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Адаптация к меняющемуся климату. ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ПКос-5.1;

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	Природа парникового эффекта. Парниковые газы и аэрозоли	ПЗ	Круглый стол
2	Атмосферная циркуляция	ПЗ	Разбор конкретной ситуации
3	Климат. Современные изменения климата	Л	Мастер-класс, приглашение стороннего специалиста
4	Физика облаков и туманов (Активные воздействия на облака и туманы)	Л	Лекция-беседа
5	Адаптация к меняющемуся климату.	ПЗ	Деловая игра

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

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

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

Работа 2 СОСТАВ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

Задание 1. Написать общее уравнение состава атмосферы Земли.

Состав воздуха =

Задание 2. Изучить содержание газового состава и рассчитать плотность отдельных газов, содержащихся в атмосфере Земли, по отношению к сухому воздуху (табл.2.1)

Таблица 2.1

Состав сухого воздуха (постоянная составляющая)

Газ	Молекулярная масса, г/моль	Содержание, % объема	Плотность	
			абсолютная, г/м	по отношению к сухому воздуху
Азот	28,106		1250	
Кислород	32		1429	
Аргон	39,944		1786	
Углекислый газ	44,01		1977	
Неон	20,183	18,18*10	900	
Гелий	4,003	5,24*10	178	
Криптон	83,7	1,14*10	3736	
Водород	2,016	0,5*10	90	
Озон	48	(0...0,07)*10	2140	
Сухой воздух	28,966	100	1293	1

Задача 1. Определить плотность сухого воздуха при стандартном атмосферном давлении и температуре 0°.

Задача 2. Какова плотность воздуха при температуре 300,0°К, атмосферном давлении 1000,0 гПа и упругости водяного пара 10,3 гПа?

Вопросы.

1. Из каких газов состояла атмосфера Земли первоначально?
2. На какую высоту от поверхности Земли распространяется закон постоянства газового состава?
3. Какие существуют современные причины изменения газового состава атмосферы?

Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Контрольные вопросы 1раздела

1. Как делится атмосфера по слоям на основании вертикального хода температуры?
2. Какие изменения в последнее время претерпевает газовый состав приземного слоя атмосферы?

3. Какие особенности и характеристики имеет тропопауза?
4. ...

Контрольные вопросы 2 раздела

1. Уравнение теплового баланса деятельной поверхности.
2. В чем особенность проявления механизма тепловой конвекции?
3. Как меняется температура почвы в суточном ходе?
4. ...

Контрольные вопросы 3 и 4 раздела

1. Распределение влажности в атмосфере с высотой.
2. Чем представлены глобальные воздушные течения в атмосфере?
3. В чем суть парникового эффекта?
4. Назовите климатообразующие факторы.
5. Причины изменения климата?
6. ...

Комплект разноуровневых задач (тестов)

1 Задачи репродуктивного уровня

1. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ С ВЫСОТОЙ

1. возрастает
2. не изменяется
3. уменьшается

Ответ: 3

2. ЭНЕРГИТИЧЕСКУЮ ОСВЯЩЕННОСТЬ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЮТ

1. гПа
2. Вт
3. Вт/м²

Ответ: Вт/м².

2 Задачи реконструктивного уровня

1. ПОРЯДОК НАБЛЮДЕНИЯ ПО МИНИМАЛЬНОМУ ТЕРМОМЕТРУ

1. отчитывается срочная температура по мениску спирта
2. совмещается конец штифта с мениском
3. укладывается горизонтально
4. отчитывается минимальная температура по удаленному от резервуара концу штифта

Ответ: 1, 4, 2, 3.

2. ОСНОВНЫМИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ воздух, тепло, влага и ...

Ответ: свет.

3 Задачи творческого уровня

1. ГИДРОТЕРМИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ РАССЧИТЫВАЮТ

1. $ГТК = \sum t / \sum r \cdot 10$
2. $ГТК = \sum r / 0,1 \sum t_{>10}^0$

2. КЛИМАТОМ НАЗЫВАЮТ

1. фактическое состояние атмосферы в данный момент времени
2. многолетний средний режим погоды, обусловленный приходом солнечной радиации, особенностями подстилающей поверхности и циркуляции атмосферы
3. состояние погоды в различные сезоны года, складывающееся под влиянием ветра и облачности

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет «Учение об атмосфере», цели и задачи дисциплины.
2. Что называют атмосферой? Состав и строение атмосферы Земли и других планет Солнечной системы.
3. Воздушные массы. Классификация воздушных масс.
4. Уравнение теплового баланса Земли и его составляющие.
5. Понятие «Погода». Чем отличаются периодические изменения погоды от непериодических?
6. Что называют влагооборотом? Перечислите основные процессы, составляющие влагооборот.
7. Что такое конденсация водяного пара? Какие условия необходимы для процессов конденсации и сублимации водяного пара?
8. Суточный и годовой ход температуры почвы. Процессы промерзания почвогрунтов.
9. Барическое поле. Основные замкнутые барические системы – циклоны и антициклоны.
10. Вертикальное распределение давления и плотности атмосферы. Барическая ступень. Формула Бабинне.
11. ...

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Балльная структура оценки и шкала оценок

Внутрисеместровые аттестации:

контрольные работы – всего 100 баллов, в т.ч.:

контрольная работа №1. – 30 баллов («удовл» –10б, «хорошо» – 20б, «отл» – 30б);

контрольная работа №2 – 30 баллов («удовл» –10б, «хорошо» – 20б, «отл» – 30б);

контрольная работа №3+ тесты – 40 баллов («удовл» –20б, «хорошо» – 30б, «отл» – 40б)

Максимальная сумма баллов: $S_{\max} = 30 + 30 + 40 = 100$ баллов.

Виды текущего контроля: контрольные работы, защита практических работ, тесты.

Виды промежуточного контроля: экзамен.

Критерии оценивания результатов обучения

На экзамене оценка «отлично» выставляется при ответе студентом на все вопросы билета, максимально полно и без ошибок. Если студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и умеет обосновывать теоретические постулаты и методические решения. Умеет осознанно и аргументировано применять методические решения для нестандартных задач.

Для оценки «хорошо» допускаются неточности в ответе, которые не носят принципиальный характер, студент владеет всей основной информацией, продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала и либо умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты и методические решения, либо решать стандартные задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент владеет основным материалом дисциплины, но не разбирается в тонкостях и не может дать полного развернутого ответа ни на один вопрос билета. Студент продемонстрировал либо неполное фактологическое усвоение материала, либо неполное умение аргументировано обосновывать теоретические постулаты, либо неполное умение решать стандартные задачи.

«Неудовлетворительно» – у студента на фоне базовых (элементарных) знаний присутствует лишь базовое умение решать стандартные задачи, либо отсутствуют даже базовые знания и умения.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Белолобцев А.И., и др. Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам. М.: БИБКОН, ТРАНСЛОГ, 2015.
3. Журина Л.Л., Лосев А.П. Агрометеорология. СПб.: Квадро, 2012.

7.2. Дополнительная литература

1. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 1. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011.
2. Грингоф И.Г., Павлова В.Н. Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том 3. Основы агроклиматологии. Влияние изменений климата на экосистемы, агросферу и с.х. производство. Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2013.
3. Сидорова Л.П. Метеорология и климатология. ФГАОУ ВПО УрФУ 2015. Электронный ресурс. <https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13257/1/Sidorova.pdf>
4. Шмидт, И. С. Агрометеорология : учебное пособие / И. С. Шмидт, С. Н. Кузнецова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134181>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. - М.: МГУ, 2001.эл.ресурс.file:///C:/Users/abelolubcev/Desktop/[Хромов_С.П.,_Петросянц_М.А.]_Meteorologiya_i_kli(BookSee.org).pdf

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Метеорология и климатология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2016.
2. Учение об атмосфере. Рабочая тетрадь. М.: изд. МСХА, 2018.

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

1. При изучении практического курса дисциплины «Учение об атмосфере» можно использовать следующие программные продукты: БД MS Access, AirState (калькулятор влажности) и др.

2. 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.

В рамках учебного курса студенты используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями: 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.

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

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

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

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Учение об атмосфере» необходимо ориентироваться на современные образовательные

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

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

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

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

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

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

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

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, индивидуальное собеседование, выполнение домашнего задания.

Учитывают все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты контролируемых видов деятельности.

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

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

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

Программу разработал:

д.с.х.н., проф. А.И. Белолобцев

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.24 «Учение об атмосфере»
ОПОП ВО по направлению 05.03.04 *Гидрометеорология*,
направленность Метеорология.
Квалификация выпускника – бакалавр

Исмайыловым Габиллом Худушевичем, профессором кафедры Гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева г. Москвы, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине «Учение об атмосфере» ОПОП ВО по направлению 05.03.04 *Гидрометеорология*, направленность Метеорология (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Метеорологии и климатологии (разработчик – Белолубцев Александр Иванович, профессор кафедры Метеорологии и климатологии, доктор с.-х. наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.24 «Учение об атмосфере» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.04 *Гидрометеорология*. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла Б1.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Учение об атмосфере» закреплено 7 общепрофессиональных компетенций (индикаторов). Дисциплина «Учение об атмосфере» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Учение об атмосфере» составляет 4 зачётных единицы (144 часа, из них 4 часа практическая подготовка).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Учение об атмосфере» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.04 *Гидрометеорология* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Учение об атмосфере» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний ((опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, выполнение эссе, участие в тестировании, коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная

Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления *05.03.04 Гидрометеорология*.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 5 наименования, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы - 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления *05.03.04 Гидрометеорология*.

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

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Учение об атмосфере».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Учение об атмосфере» ОПОП ВО по направлению *05.03.04 Гидрометеорология*, направленность Метеорология (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры Метеорологии и климатологии, доктором с.-х. наук Белолобцевым А.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Исмайылов Габил Худушевич, профессор кафедры Гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

_____ « _____ » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института (наименование)

« ____ » _____ 202__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины¹

« _____ »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки²: _____

Курс _____

Семестр _____

³а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« __ » _____

202__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от « __ »

_____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « __ » _____
202__ г.

¹ Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года.

² Указывается год начала подготовки актуализируемой РПД

³ Разработчик выбирает один из представленных вариантов.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.декана факультета агрономии и
биотехнологии

_____ В.И. Леунов
« ____ » _____ 2018 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.07 «УЧЕНИЕ ОБ АТМОСФЕРЕ»**

для подготовки бакалавров
Направление: *05.03.04 Гидрометеорология*
Направленность: *Метеорология*
Форма обучения - *очная*
Год начала подготовки: *2017*
Курс *1*
Семестр *1*

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2018 г. начала подготовки.

Разработчик: _____
Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« __ » _____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № ____ от « __ » _____ 2018 г.
Заведующий кафедрой _____
Белолобцев А.И.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой метеорологии и климатологии _____
Белолобцев А.И., д.с.х.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« __ » _____ 2018 г.

Методический отдел УМУ: _____ « __ » _____ 2018 г.