

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Назюта Сергей Викторович

Должность: первый проректор - проректор по экономической деятельности

Дата подписания: 22.05.2023 11:27:06

Уникальный программный ключ:

0b7f75ca34c8c12874aa8fb3c049525d319059c5

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»**

Институт Экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Климатология

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

05.03.06 Экология и природопользование.

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Управление природными ресурсами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «_Учение об атмосфере_» является ознакомление студентов-экологов с основными особенностями строения атмосферы и процессами, формирующими климат планеты.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «_Учение об атмосфере_» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.2 Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.3 Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать фундаментальные основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы
		ОПК-2.2 Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности
		ОПК-2.3 Владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	ПК – 6.1 Знать методические основы проведения научных исследований, требования авторского права и научной этики
		ПК – 6.2 Уметь получать, анализировать, обобщать необходимую научную информацию, используя современные методы исследований, представлять собственные результаты в виде научных статей и публичных выступлений
		ПК – 6.3 Владеть навыками устного доклада и презентации результатов проектной и научной деятельности

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «_Климатология_» относится к вариативной компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «_Климатология_».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	География, математика, физика, учение о гидросфере, гидрология	Геоэкология
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	География, учение о гидросфере, гидрология	Ландшафтоведение
ПК-6	Способен организовать мероприятия по управлению природными ресурсами, охране окружающей среды и сохранению биоразнообразия, экологическому контролю и мониторингу	Учение о гидросфере, гидрология, Экология	Ландшафтоведение, экологический мониторинг

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины « Учение об атмосфере» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	45				45
в том числе:					
Лекции (ЛК)	15				15
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30				30
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	56				56
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18				18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	28				28
в том числе:					
Лекции (ЛК)	14				14
Лабораторные работы (ЛР)	14				14
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	62				62
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18				18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	12				12
в том числе:					
Лекции (ЛК)	4				4
Лабораторные работы (ЛР)	8				8
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	87				87
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9				9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108			108
	зач.ед.	3			3

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение. Физические основы атмосферных процессов	Предмет, содержание и задачи метеорологии, климатологии, актинометрии, физики атмосферы. Строение атмосферы. Состав сухого воздуха у земной поверхности. Изменение состава воздуха с высотой, гомосфера и гетеросфера. Газовые и аэрозольные примеси в атмосферном воздухе, озон. Методы исследования в метеорологии и климатологии. Система наблюдений, статистический анализ, эксперимент, физико-математическое моделирование.	ЛК, ЛР, СЗ
Солнечная радиация	Солнечная радиация, ее спектральный состав. Солнечная постоянная. Прямая, рассеянная радиация. Закон ослабления радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Отраженная, поглощенная и суммарная радиация. Альбедо Земли. Освещенность. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс. Парниковый эффект. Географические закономерности распределения радиации и радиационного баланса.	ЛК, ЛР, СЗ
Тепловой режим атмосферы	Температура воздуха, причины ее изменения. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим водоемов и почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы и водоемов. Слой постоянной суточной и годовой температуры. Влияние снежного покрова и растительности на тепловой режим поверхности почвы. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Суточная и годовая амплитуда температуры воздуха.	ЛК, ЛР
Географические закономерности распределения температуры воздуха.	Географическое распределение температуры, влияние подстилающей поверхности. Изменение температуры с высотой. Типы годового хода температуры. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон.	ЛК, ЛР, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Стратификация атмосферы	Вертикальный температурный градиент. Стратификация воздушных масс, стратификация атмосферы, ее роль в развитии вертикальных движений. Конвекция, инверсии температуры, их типы и значение для процессов самоочищения атмосферы.	ЛК, ЛР, СЗ
Влагооборот	Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение. Процессы испарения и конденсации. Конденсация и сублимация. Ядра конденсации и замерзания. Облака, международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение, продолжительность солнечного сияния. Дымка, туман, мгла. Географическое распределение туманов. Смог, климатические разновидности смога. Осадки, их классификация. Суточный и годовой ход осадков. Наземные гидрометеоры. Характеристика режима осадков. Суточный и годовой ход осадков. Типы годового хода осадков. Снежный покров, его климатическое значение. Водный баланс на Земле.	ЛК, ЛР, СЗ
Атмосферная циркуляция и климатообразование. Географические типы климатов.	Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Понятие о геопотенциале. Горизонтальный барический градиент. Изменение барического градиента с высотой. Изменение барического поля с высотой в циклонах и антициклонах в зависимости от распределения температуры. Колебания давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Годовой ход, месячные и годовые аномалии давления. Зональность в распределении давления. Ветер. Атмосферная диффузия и распространение примесей в атмосфере. Фронты в атмосфере. Зональность в распределении давления и ветра. Меридиональные составляющие общей циркуляции. Географическое распределение давления. Центры действия атмосферы.	ЛК, ЛР, СЗ
Климатообразование, микроклимат	Климатообразование. Микроклимат. Климатообразующие процессы. Климатическая система, сравнительная характеристика значимости ее компонентов. Глобальный и локальный климат.	ЛК, ЛР, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Климатическая динамика. Антропогенное воздействие на атмосферу.	Непреднамеренные воздействия человека на климат. Возможные причины изменений климата. Методы исследования и восстановления климатов прошлого. Факторы климатической динамики, климатические колебания разного масштаба. Изменения климата в плейстоцене и голоцене. Изменения климата в историческое время. Изменение климата в период инструментальных наблюдений. Особенности современных изменений климата, оценка антропогенного вклада. Потепление климата в конце XX в.: возможные причины и перспективы. Киотский протокол. Изменения климата под воздействием человека. Воздействие техногенных выбросов на климат Земли: влияние пыли и аэрозолей на тепловые режимы тропосферы и стратосферы, воздействие парниковых газов, воздействие пылевого загрязнения. Воздействие теплового загрязнения на климат Земли. Воздействие изменений альбедо поверхности на климат Земли. Общая характеристика загрязнения. Влияние пылевого загрязнения на тропосферу. Химические воздействия в тропосфере и стратосфере. Биохимическое воздействие на растения. Фторхлоруглеродороды и стратосферный озон	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	специализированной мебели и оборудованием.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

Кислов А., Суркова Г. Климатология. М.: Инфа-М, 2020, 324 с.

Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: Учебник/ Издательство: МГУ, 2018, 583 с

Макарова М.Г., Маршева Н.В., Станис Е.В. Учение об атмосфере. Учебно-методическое пособие. М.,РУДН, 2012, 58 с.

Дополнительная литература:

1. Полякова Л.С., Кашарин Д.В. Метеорология и климатология Издательство: Новочеркасск: НГМА , 2004,107с.

2. Моргунов В.К. Основы метеорологии, климатологии; Метеорологические приборы и методы наблюдений. Учебник для вузов Высшее образование. Издательство: Феникс Сибирское соглашение, 2005.

3. Кислов А.В. Климатология. М., Академия, 2011.

4. Сорокина В.Н., Гущина Д.Ю. Климатология. География климатов: Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ, 2006.104 с.

5. Соколихина Н.Н., Суркова Г.В., Торопов П.А., Чубарова Н.Е. Гидрометеорологические базы данных. Учебное пособие. Географический факультет МГУ, 2010. 188 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «_Учение об атмосфере_».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Учение об атмосфере»

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «_Учение об атмосфере_» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

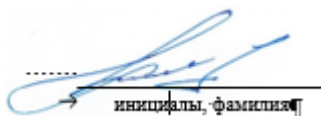
РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент департамента
рационального природопользования



А.М. Алейникова

Директор департамента
рационального природопользования



инициалы, фамилия

Д.Е. Кучер

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент, департамент
рационального
природопользования

Должность, БУП



Подпись

Парахина Е.А.

Фамилия И.О.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Балльно-рейтинговая система оценки знаний по дисциплине *Учение об атмосфере*

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
Лекции+тесты	4	(1+1)*4	8
Работа на семинаре 1	1	1	1
Практическая работа №1	1	5	5
Работа на семинаре 2	1	1	1
Практическая работа №2	1	5	5
Защита практической работы №1-2	1	8	8
Работа на семинаре 3	1	1	1
Практическая работа № 3	1	5	5
Защита практической работы №3-4	1	10	10
Работа на семинаре 4	1	1	1
Практическая работа № 4	1	8	8
Работа на семинаре 5	1	1	1
Практическая работа № 5	1	8	8
Работа на семинаре 6	1	1	1
Практическая работа № 6	1	5	5
Защита практической работы №5-6	1	7	7
Контрольная работа	1	25	25
Всего			100

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем, не позднее 2-х недель после её выполнения по учебному плану. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются, коллоквиумы (контрольные работы) не переписываются. Студенты, выполнившие и сдавшие все задания в течение семестра, допускаются к экзамену (экзаменационному испытанию). **Студенты, не сдавшие все практические работы, к экзамену не допускаются и не могут быть аттестованы.** Невыполненные работы могут быть выполнены и сданы в следующем семестре по согласованию с преподавателями в установленном порядке.

Критерии оценивания:

1. **Посещение занятий:** присутствие – 0,25, отсутствие – 0.
2. **Тест по итогам занятия:** полный ответ на все вопросы – максимальный балл – 1, за каждый ответ пропорциональная доля от макс., в зависимости от количества вопросов.
3. **Лабораторные работы:** максимальная оценка - 5: пояснительная записка – тема раскрыта полностью – 2,5, частично – 1,5, не раскрыта - 0; картографический материал: полный и правильный - 2, частично полный - 1; недостаточный – 0,5, отсутствует - 0; библиографические ссылки: достаточные и правильно оформленные - 1, неполные и неправильно оформленные – 0,5, недостаточные или отсутствуют – 0. При отсутствии одного из обязательных элементов работа не засчитывается и баллы за неё не выставляются.
4. **Самостоятельная работа,** максимальное количество баллов – 16: хорошее содержание – 4, хороший доклад – 4, красиво оформленная презентация – 4, правильные ответы на вопросы – 4 балла.
5. **Контрольная работа:** ответ полный, правильный – 7 баллов, недостаточно полный, но правильный 5 - 6, частично правильный, частично неправильный – 2-4, неправильный – 0.
6. **Итоговое испытание, максимальный балл 30** (3 основных вопроса и два дополнительных). Основной вопрос ответ правильный полный с объяснениями и примерами – 8 баллов, ответ правильный неполный 7-6 баллов, ответ частично неправильный 3 – 5 баллов, ответ неправильный – 0. Дополнительный вопрос - правильный – 3, частично правильный – 2-1,

неправильный – 0 баллов. Студенты, написавшие итоговое испытание менее чем на 30% не аттестуются.

Ведущий преподаватель

Алейникова А.М.

Кучер директор Департамента рационального природопользования

Д. Е.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Дисциплина: Учение об атмосфере

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)										Баллы темы	Баллы раздела			
			Аудиторная работа					Самостоятельная работа									
			Опрос	Тест	Коллоквиум	Контрольная работа	Дискуссия	Эссе	Выполнение ДЗ	Реферат	Творческий проект	Выполнение КР/КП			Экзамен/Зачет		
О П К 5, П К 1	Раздел 1: Атмосфера – теория и практика	Практическая 1	1			5			4							60	
		Практическая 2	1						4								
		Практическая 3	1			5			4								
		Практическая 4	1						4								
		Практическая 5	1						4								
		Практическая 6	1						4								
		Практическая 7	1						4								
		Практическая 8	1						4								
		Практическая 9	1						4								
Практическая 10	1						4										
О П К 5,	Раздел 2: Самостоятельная работа.	Карта изотерм							5						10		
		Определение							5								

П К 1		типов облаков													
О П К 5 П К 1		Рубежна я аттестац ия				3 0									30
		ИТОГО	1 0			4 0				5 0					100

Экзаменационные билеты

Дисциплина «Учение об атмосфере и климатология»

Экзаменационный билет № 1.

- 1) Атмосфера. Границы атмосферы. Строение атмосферы. Гомосфера и гетеросфера.
- 2) Радиация в атмосфере. Радиация по длинам волн. Энергетическая освещенность. Солнечная постоянная. Закон Стефана – Больцмана.
- 3) Тепловой режим атмосферы. Шкалы Цельсия, Фаренгейта, Кельвина. Механизмы изменения температуры воздуха. Радиационный теплообмен.
- 4) Тепловой режим атмосферы. Шкалы Цельсия, Фаренгейта, Кельвина. Механизмы изменения температуры воздуха. Радиационный теплообмен.
- 5) Конденсация в атмосфере. Условия конденсации. Ядра конденсации и их свойства. Кристаллизация воды. Слои Юнге.

Экзаменационный билет № 2.

- 1) Осадки. Осадки по форме выпадения и интенсивности. Виды осадков и их характеристики.
- 2) Общая циркуляция атмосферы. Атмосферное давление, его суточный и годовой ход. Центры действия атмосферы.
- 3) Климат. Компоненты климатической системы. Климатология. Внутренние и внешние климатообразующие факторы.
- 4) Компоненты, загрязняющие атмосферу. Антропогенное воздействие на климат. Кислотные дожди.
- 5) Метеорология. Метеорологические наблюдения. Погода.

Экзаменационный билет № 3.

- 1) Закон Вина. Прямая солнечная радиация. Инсоляция. Поглощение солнечной радиации в атмосфере.
- 2) Теплопроводность. Адвекция (тепла и холода). Адиабатические изменения температуры. Сухоадиабатический градиент.
- 3) Соотношение испарения и осадков. Абсолютная влажность. Относительная влажность.

- 4) Облака и их свойства. Классификация облаков по составу облачных элементов. Международная классификация облаков.
 - 5) Осадки. Осадки по форме выпадения и интенсивности. Виды осадков и их характеристики.
-

Экзаменационный билет № 4.

- 1) Ветер. Направление ветра. Роза ветров. Геострофический и градиентный ветер. Атмосферные характеристики циклона и антициклона.
 - 2) Реконструкция климата. Локальный климат. Микроклимат.
 - 3) Рассеянная радиация, механизмы ее рассеивания. Закон Рэлея. Видимость. Фактор мутности.
 - 4) Инверсия температуры. Изотермия. Тепловой баланс земной поверхности.
 - 5) Давление водяного пара. Давление насыщения. Дефицит насыщения.
-

Экзаменационный билет № 5.

1. Климатология. Климат. Локальный и глобальный климат.
 2. Изменение солнечной радиации в течение суток, по широтам, с высотой. Суммарная солнечная радиация. ФАР.
 3. Особенности теплового режима почвы и водоемов. Суточная и годовая амплитуда температуры. Законы Фурье.
 4. Точка росы. Массовая доля водяного пара. Условия испарения-конденсации.
 5. Облака по высоте образования. Генетические типы облаков. Облачность теплого фронта.
-

Экзаменационный билет № 6.

1. Наземные гидрометеоры и их характеристики. Экологическое значение осадков.
 2. Пассаты. Муссоны. Тропические циклоны.
 3. Степень континентальности климата. Классификация климатов М.И. Будыко.
 4. Альбедо. Излучение земной поверхности. Излучение атмосферы.
 5. Температура воздуха. Суточный ход температуры. Заморозки. Годовая амплитуда температуры.
-

Экзаменационный билет № 7.

1. Равновесная относительная влажность. Географическое распределение влажности (абсолютной и относительной).
2. Облачность холодного фронта. Суточный и годовой ход облачности. Продолжительность солнечного сияния.
3. Западный перенос. Местные ветра: бриз, горно-долинный ветер, ледниковый ветер, фен, бора, шквал, смерчь.
4. Классификация климатов Б.П. Алисова, характеристика его типов климата.
5. Основные поглотители радиации в атмосфере. Окно прозрачности атмосферы. Эффективное излучение.

Экзаменационный билет № 8.

1. Распределение температуры с высотой. Вертикальный температурный градиент. Атмосферная конвекция.
 2. Световые явления (гало, ложные солнца, венцы, gloria, радуга). Дымка. Туман. Мгла. Смог.
 3. Прогноз погоды. Краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные прогнозы погоды. Климатическое прогнозирование.
 4. Эффективное излучение. Радиационный баланс у земной поверхности. Лучистое равновесие.
 5. Стратификация и ее виды. Стратификация в теплой, холодной, местной воздушных массах. Характеристики устойчивой и неустойчивой воздушных масс
-

Экзаменационный билет № 9.

1. Индикаторы климатов прошлого. Факторы, определяющие эволюцию климата. Малый климатический оптимум и малый ледниковый период в Европе.
 2. Метеорологические наблюдения. Погода. Климатология. Климат. Локальный и глобальный климат.
 3. Эффективное излучение. Радиационный баланс у земной поверхности. Лучистое равновесие.
 4. Стратификация и ее виды. Стратификация в теплой, холодной, местной воздушных массах. Характеристики устойчивой и неустойчивой воздушных масс.
 5. Условия испарения-конденсации. Равновесная относительная влажность. Географическое распределение влажности (абсолютной и относительной).
-

Экзаменационный билет № 10.

1. Световые явления (гало, ложные солнца, венцы, gloria, радуга). Дымка. Туман. Мгла. Смог.
 2. Наземные гидрометеоры и их характеристики. Экологическое значение осадков.
 3. Западный перенос. Местные ветра: бриз, горно-долинный ветер, ледниковый ветер, фен, бора, шквал, смерч.
 4. Малый климатический оптимум и малый ледниковый период в Европе. Колебания климата в XX-XXI вв. Климатические прогнозы
 5. Компоненты, загрязняющие атмосферу. Антропогенное воздействие на климат. Кислотные дожди.
-

Экзаменационный билет № 11.

1. Атмосфера. Границы атмосферы. Гомосфера и гетеросфера. Метеорология.
2. Излучение атмосферы. Основные поглотители радиации в атмосфере. Окно прозрачности атмосферы.
3. Распределение температуры с высотой. Вертикальный температурный градиент. Атмосферная конвекция.

4. Условия испарения-конденсации. Равновесная относительная влажность. Географическое распределение влажности (абсолютной и относительной).
 5. Облачность холодного фронта. Суточный и годовой ход облачности. Продолжительность солнечного сияния.
-

Экзаменационный билет № 12.

1. Осадки. Осадки по форме выпадения и интенсивности. Виды осадков и их характеристики.
 2. Пассаты. Муссоны. Тропические циклоны.
 3. Климатическое прогнозирование. Индикаторы климатов прошлого. Факторы, определяющие эволюцию климата.
 4. ФАР. Альbedo. Излучение земной поверхности.
 5. Температура воздуха. Суточный ход температуры. Заморозки. Годовая амплитуда температуры.
-

Экзаменационный билет № 13.

1. Дефицит насыщения. Точка росы. Массовая доля водяного пара.
 2. Облака по высоте образования. Генетические типы облаков. Облачность теплого фронта.
 3. Геострофический и градиентный ветер. Атмосферные характеристики циклона и антициклона. Центры действия атмосферы.
 4. Прогноз погоды. Краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные прогнозы погоды.
 5. Фактор мутности. Изменение солнечной радиации в течение суток, по широтам, с высотой. Суммарная солнечная радиация.
-

Экзаменационный билет № 14.

1. Особенности теплового режима почвы и водоемов. Суточная и годовая амплитуда температуры. Законы Фурье.
 2. Относительная влажность. Давление водяного пара. Давление насыщения.
 3. Международная классификация облаков.
 4. Ветер. Направление ветра. Роза ветров.
 5. Классификация климатов Б.П. Алисова, характеристика его типов климата.
-

Экзаменационный билет № 15.

1. Рассеянная радиация, механизмы ее рассеивания. Закон Рэлея. Видимость.
2. Инверсия температуры. Изотермия. Тепловой баланс земной поверхности.
3. Испаряемость и ее географические особенности. Соотношение испарения и осадков. Абсолютная влажность.
4. Слой Юнге. Облака и их свойства. Классификация облаков по составу облачных элементов.
5. Общая циркуляция атмосферы. Атмосферное давление, его суточный и годовой ход.

Экзаменационный билет № 16.

1. Степень континентальности климата. Классификация климатов М.И. Будыко.
 2. Прямая солнечная радиация. Инсоляция. Поглощение солнечной радиации в атмосфере.
 3. Адвекция (тепла и холода). Адиабатические изменения температуры. Сухоадиабатический градиент.
 4. Влагооборот. Внутренний и внешний влагообороты. Поступление воды в атмосферу. Насыщение.
 5. Конденсация в атмосфере. Условия конденсации. Ядра конденсации и их свойства. Кристаллизация воды.
-

Экзаменационный билет № 17.

1. Реконструкция климата. Локальный климат. Микроклимат.
 2. Солнечная постоянная. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина.
 3. Механизмы изменения температуры воздуха. Радиационный теплообмен. Теплопроводность.
 4. Климат. Компоненты климатической системы. Климатология. Внутренние и внешние климатообразующие факторы.
 5. Осадки. Осадки по форме выпадения и интенсивности. Виды осадков и их характеристики.
-

Экзаменационный билет № 18.

1. Радиация в атмосфере. Радиация по длинам волн. Энергетическая освещенность.
 2. Тепловой режим атмосферы. Шкалы Цельсия, Фаренгейта, Кельвина. Механизмы изменения температуры воздуха.
 3. Световые явления (гало, ложные солнца, венцы, gloria, радуга). Дымка. Туман. Мгла. Смог.
 4. Метеорологические наблюдения. Погода. Климатология. Климат. Локальный и глобальный климат.
 5. Радиация в атмосфере. Радиация по длинам волн. Энергетическая освещенность.
-

Экзаменационный билет № 19.

1. Стратификация и ее виды. Стратификация в теплой, холодной, местной воздушных массах. Характеристики устойчивой и неустойчивой воздушных масс.
2. Влагооборот. Внутренний и внешний влагообороты. Поступление воды в атмосферу.
3. Западный перенос. Местные ветра: бриз, горно-долинный ветер, ледниковый ветер, фен, бора, шквал, смерчь.
4. Климат. Компоненты климатической системы. Климатология.
5. Компоненты, загрязняющие атмосферу. Антропогенное воздействие на климат. Кислотные дожди.

Экзаменационный билет № 20.

1. Атмосфера. Границы атмосферы. Гомосфера и гетеросфера. Метеорология.
2. Солнечная постоянная. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина. Прямая солнечная радиация.
3. Распределение температуры с высотой. Вертикальный температурный градиент. Атмосферная конвекция.
4. Насыщение. Испаряемость и ее географические особенности. Соотношение испарения и осадков.
5. Облачность холодного фронта. Суточный и годовой ход облачности. Продолжительность солнечного сияния.

В рамках экзамена может быть проверена сформированность всех компетенций дисциплины (в зависимости от вопроса).

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании кафедры критерии оценки по дисциплине.

Критерии оценки ответов на экзаменационные вопросы:

Ответ на каждый экзаменационный вопрос оценивается от 0 до 5 баллов:

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	3	5
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов экзаменатора	0	3	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленным черновиком	0	3	4
Ответ показывает уверенное владение обучающего терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0	3	5
Ответ имеет четкую логичную структуру	0	3	5
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и	0	3	5

другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами			
--	--	--	--

Комплект заданий для контрольной работы

Дисциплина «Учение об атмосфере»

Контрольная работа:

Раздел 1. Метеорология

1. Всемирная метеорологическая организация
2. Методы измерения температуры воздуха, почвы
3. Методы измерения атмосферного давления
4. Заморозки
5. Засухи в различных районах Земного шара, их причины и последствия
6. Аномалии в распределении температуры
7. Суточный ход стратификации и конвекции
8. Влияние атмосферной циркуляции, гор и океанических течений на распределение температуры
9. Требования к метеорологическим приборам и метеорологической площадке
10. Аэрологические наблюдения
11. Явление Эль-Ниньо
12. Измерение влажности воздуха
13. Суточный и годовой ход влагосодержания и относительной влажности
14. Влияние растительности на влажность воздуха
15. Основные роды облаков
16. Происхождение и географическое распределение туманов
17. Продолжительность и интенсивность осадков
18. Показатель неравномерности осадков
19. Колебания атмосферного давления в течение месяца и года
20. Зональность в распределении атмосферного давления
21. Порывистость ветра
22. Барический закон ветра
23. Суточный ход ветра
24. Фронт и струйное течение
25. География пассатов (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
26. География муссонов (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
27. Циклоны (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
28. Антициклоны (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
29. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах
30. Внутритропическая зона конвергенции
31. Местные ветры
32. Маломасштабные вихри
33. Служба погоды
34. Прогнозирование погоды по ветру
35. Предсказание погоды по облакам
36. Предсказание погоды по растениям и животным

37. Предсказание погоды по солнцу и луне
38. Синоптический метод в метеорологии
39. Наземная сеть метеорологических и аэрологических станций
40. Воздушные массы: определение, размеры, условия формирования
41. Арктический воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
42. Умеренный воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
43. Тропический воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
44. Влияние орографии на воздушные массы
45. Ветры, связанные с орографическими препятствиями.
46. Бризы: географическое распространение, факторы интенсивности, типы бризов
47. Космические методы исследования в метеорологии
48. Пыль и пыльные бури
49. Антропогенные выбросы в атмосферу
50. Облака верхнего яруса
51. Облака среднего яруса
52. Облака нижнего яруса
53. Облака вертикального развития
54. Наземные гидрометеоры
55. Сеть метеорологических наблюдений в Республике Беларусь
56. Основные понятия о времени, виды времени
57. Грозы, град
58. Ветровые пояса Земли
59. Дымка, туман, мгла
60. Гололед и обледенение самолетов.

Задание 2

Раздел 2. Климатология

1. Микроклимат города. Туманы и смоги в городах
2. Микроклимат леса
3. Микроклиматы водоемов и прибрежных территорий
4. Микроклимат болот
5. Микроклимат пересеченной местности. .Методы исследования микроклимата
6. Роль рельефа в формировании климата
7. Возможные последствия глобального потепления климата
8. Влияние мелиорации на климат Беларуси
9. Изменения климата Беларуси
10. Воздействие климата на здоровье человека
11. Климат Гомельской области
12. Климат Брестской области
13. Климат Гродненской области
14. Климат Минской области
15. Климат Витебской области
16. Климат Могилевской области
17. Экстремальные погодные и климатические явления в Беларуси
18. Засухи и заморозки в Беларуси
19. Сравнительный анализ климата Восточной и Западной Европы
20. Основные черты климата Южной Америки
21. Основные черты климата Северной Америки
22. Основные черты климата Австралии

23. Основные черты климата Центральной Америки
24. Основные черты климата Европы
25. Основные черты климата зарубежной Азии
26. Климат Антарктиды
27. Климат Арктики
28. Климат Индийского океана
29. Климат Северного Ледовитого океана
30. Климат Атлантического океана
31. Климат Тихого океана
32. Климат России
33. Климат Украины
34. Климат Казахстана
35. Климат Узбекистана
36. Климат Киргизии
37. Климат Грузии
38. Климат Таджикистана
39. Климат Армении
40. Климат Азербайджана
41. Климат Молдовы
42. Климат США
43. Климат Великобритании
44. Климат Японии
45. Агроклиматическое районирование территории Беларуси
46. Тенденции изменения климата Земли
47. Климат океанов
48. Влияние климата на хозяйственную деятельность человека
49. Географические факторы климата
50. Характеристика экваториального типа климата
51. Характеристика пассатного климата
52. Характеристика муссонного климата
53. Характеристика средиземноморского климата
54. Характеристика западных побережий умеренных широт
55. Характеристика восточных побережий умеренных широт
56. Внутриконтинентальный климат умеренных широт
57. Сравнительная характеристика морского и континентального климатов умеренных широт
58. Характеристика климата тропических пустынь
59. Характеристика субтропического типа климата
60. Характеристика субполярно типа климата

Критерии оценки:

Каждый вопрос оценивается от 0 до 1 баллов. Максимальное количество баллов – 5.

Баллы	Критерий оценки
0	Обучающийся не ответил на вопрос или ответ полностью неверен.
1	Обучающийся практически не ответил вопрос
2	Обучающийся плохо ответил на вопрос
3	Обучающийся ответил на вопрос частично

4	Обучающийся дал верный, достаточно полный ответ, раскрывающий основные положения вопроса
5	Обучающийся дал верный, развернутый, четкий и хорошо структурированный ответ, полностью раскрывающий вопрос.

Дисциплина «Учение об атмосфере и климатология»

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Рабочей программой дисциплины «Учение об атмосфере и климатология» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к выполнению практических и контрольных работ;
- подготовка рефератов, презентаций и докладов;
- работу с ресурсами Интернета.

Последовательность всех контрольных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ¹ Учение об атмосфере.

Образовательная программа

05.03.06. Экология и природопользование

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Наименование дисциплины	<i>Учение об атмосфере</i>
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
1. Введение: Введение. Предмет, содержание и задачи наук об атмосфере.	<i>Предмет, содержание и задачи метеорологии, климатологии, актинометрии, физики атмосферы. Строение атмосферы. Положение метеорологии и климатологии в системе наук о Земле. Методы исследования в метеорологии и климатологии. Система наблюдений, статистический анализ, эксперимент, физико-математическое моделирование. Метеорологическая сеть, метеорологическая служба России. Всемирная метеорологическая организация, Всемирная служба погоды.</i>

<p>2. Солнечная радиация</p>	<p><i>Солнечная радиация, ее спектральный состав. Солнечная постоянная. Прямая, рассеянная радиация. Закон ослабления радиации в атмосфере, коэффициент прозрачности, фактор мутности. Отраженная, поглощенная и суммарная радиация. Альbedo Земли. Освещенность. Излучение земной поверхности, встречное излучение, эффективное излучение. Радиационный баланс. Парниковый эффект. Географические закономерности распределения радиации и радиационного баланса.</i></p>
<p>3. Тепловой режим атмосферы</p>	<p><i>Температура воздуха, причины ее изменения. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим водоемов и почвы. Суточный и годовой ход температуры почвы и водоемов. Слой постоянной суточной и годовой температуры. Влияние снежного покрова и растительности на тепловой режим поверхности почвы. Суточный и годовой ход температуры воздуха. Суточная и годовая амплитуда температуры воздуха. Географическое распределение температуры, влияние подстилающей поверхности. Изменение температуры с высотой. Типы годового хода температуры. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера. Тепловой баланс широтных зон.</i></p>
<p>4. Географические закономерности распределения температуры воздуха.</p>	<p><i>Вертикальный температурный градиент. Стратификация воздушных масс, стратификация атмосферы, ее роль в развитии вертикальных движений. Конвекция, инверсии температуры, их типы и значение для процессов самоочищения атмосферы.</i></p>
<p>5. Стратификация атмосферы.</p>	<p><i>Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение. Процессы испарения и конденсации. Конденсация и сублимация. Ядра конденсации и замерзания.</i></p>
<p>6. Влагооборот.</p>	<p><i>Облака, международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение, продолжительность солнечного сияния. Дымка, туман, мгла. Географическое распределение туманов. Смог,</i></p>

7. Общая циркуляция атмосферы.

климатические разновидности смога. Осадки, их классификация. Суточный и годовой ход осадков. Наземные гидрометеоры. Характеристика режима осадков. Суточный и годовой ход осадков. Типы годового хода осадков. Снежный покров, его климатическое значение. Водный баланс на Земле. Атмосферное давление. Барическое поле, барические градиенты. Барические системы. Изменение давления во времени, непериодические изменения и суточный ход. Ветер, сила и скорость ветра. Барический закон ветра. Геострофический и градиентный ветры. Атмосферная циркуляция. Общая циркуляция атмосферы. Зональность общей циркуляции в связи с зональностью давления. Центры действия атмосферы, воздушные массы и главные фронты. Атмосферная циркуляция в тропиках. Внутритропическая зона конвергенции. Пассаты, муссоны, тропические циклоны. Атмосферная циркуляция в тропических широтах. Циклоны и антициклоны, их возникновение, эволюция и перемещение. Погода в циклонах и антициклонах. Местные ветры; бризы, горно-долинные, ледниковые и стоковые ветры, фен, бора, смерчи, шквалы и тромбыводы, подземные воды, болота и ледники. Климатообразующие процессы. Микроклимат различных местностей. Основные типы климатов Земли, их характеристики. Изменение климата. Возможные причины изменения климата. Методы исследования климата прошлого. Характеристика климатов различных геологических эпох. Прогноз естественных климатических изменений. Изменения климата под воздействием человека. Воздействие техногенных выбросов на климат Земли: влияние пыли и аэрозолей на тепловые режимы тропосферы и стратосферы, воздействие парниковых газов, воздействие пылевого загрязнения. Воздействие теплового загрязнения на климат Земли. Воздействие изменений альбедо поверхности на климат Земли. Общая характеристика загрязнения. Влияние пылевого загрязнения на

8. Климатообразование, микроклимат.

9. Антропогенное воздействие на атмосферу.

тропосферу. Химические воздействия в тропосфере и стратосфере. Биохимическое воздействие на растения. Фторхлоруглеродороды и стратосферный озон

