

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Учение об атмосфере

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

---

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.01 Учение об атмосфере относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	УК-1.1: Знать: теоретические основы учения об атмосфере, состав, строение атмосферы, атмосферные процессы. Процессы и факторы формирования климата.  УК-1.2: Уметь применять знания об основах учения об атмосфере при анализе экологических проблем.  УК-1.3: Владеть знаниями об основах учения об атмосфере и применять их при решении экологических и природоохранных задач.  УК-1.4: Аргументированно и логично оценивает синоптические и иные метеорологические прогнозы на основе анализа атмосферных процессов.  УК-1.5: Оценивает результаты и последствия потенциального антропогенного воздействия на метеорологические процессы и состояние атмосферы.	Опрос Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС	ПК-1-ит.1: Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС ПК-1-ит.2: Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС ПК-1-ит.3: Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС	ПК-1-ит.1: Знает базовые принципы организации и основные этапы проектирования ИС для различных задач и разделов метеорологии.  ПК-1-ит.2: Применяет системный подход с использованием ИС к анализу атмосферных процессов.  ПК-1-ит.3: Имеет практический опыт использования ИС для решения метеорологических задач и проблем.	Доклад-презентация	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-14-э: Владеет знаниями об основах земледения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	ПК-14-э.1: Знает: - основы земледения, климатологии, гидрологии ПК-14-э.2: Умеет: - использовать знания ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии ПК-14-э.3: Владеет: - основными методами в ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии	ПК-14-э.1: Знать сущность процессов, развивающихся в атмосфере и их экологическую значимость, знать особенности атмосферы как части географической оболочки.  ПК-14-э.2: Уметь разбираться в метеорологических показателях и прогнозах, анализировать метеорологические ситуации.  ПК-14-э.3: Владеть навыками самостоятельной работы со специализированной литературой и чтения тематических карт, навыками анализа и решения комплексных климатологических проблем	Задания Опрос	Экзамен: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>14</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>42</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>14</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Строение и эволюция атмосферы.	6	2	2	4	2
Радиационный и тепловой режим атмосферы	16	3	10	13	3
Вода в атмосфере. Атмосферные осадки и атмосферное увлажнение.	16	3	10	13	3
Барическое поле и ветер. Циркуляция атмосферы. Воздушные массы.	16	3	10	13	3
Погода и формирование климатов. Антропогенные воздействия на атмосферу и их следствия.	16	3	10	13	3
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	108	14	42	58	14

#### Содержание разделов и тем дисциплины

Строение и эволюция атмосферы. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера и их особенности. Этапы эволюции атмосферы. Исследования атмосферы.

Радиационный и тепловой режим атмосферы. Прямая и рассеянная солнечная радиация, ее ход и распределение по земной поверхности. Эффективное излучение, альbedo, радиационный баланс. Парниковый эффект. Составляющие теплового баланса. Термическая и динамическая конвекция. Адиабатические процессы в атмосфере. Температурные инверсии. Географическое распределение температуры воздуха. Тепловые пояса.

Вода в атмосфере. Атмосферные осадки и атмосферное увлажнение. Показатели влажности воздуха и их ход. Наземные гидрометеоры. Уровень конденсации. Облака. Осадки и их географическое распределение. Испарение и испаряемость. Атмосферное увлажнение. Коэффициенты увлажнения.

Барическое поле и ветер. Циркуляция атмосферы. Воздушные массы. Формирование барического поля и его элементы. Барические градиенты. Ветер, его характеристики. Планетарная циркуляция тропосферы, ее механизмы и особенности. Типы воздушных масс. Атмосферные фронты. Погода и формирование климатов. Антропогенные воздействия на атмосферу и их следствия. Погода и атмосферные процессы. Типы погод. Синоптические карты и прогнозы. Виды антропогенных воздействий на атмосферу и их возможные последствия.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы. Таких, как: антропогенные воздействия на атмосферу и их следствия; зональные особенности циркуляции атмосферы.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к семинарским занятиям
- подготовка к тестам
- подготовка к выполнению практических заданий;
- подготовка к экзамену

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные материалы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ и анализа фактического материала, раскрытия сущности основных представлений, проблемных аспектов

состояния атмосферы.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий.

Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активной работы с учебной литературой, не ограничиваясь конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом, если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому (семинарскому) занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с параллельно изучаемыми на предыдущих курсах дисциплинами: охрана окружающей среды, общая экология, ботаника, зоология, физика, общая химия.

На практические занятия студент должен приходить подготовленным, во время устного опроса последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на практическом занятии можно воспользоваться подготовкой в среде Power Point краткого сообщения по теме практического занятия, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки экологов-исследователей.

Промежуточной формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Учение об атмосфере» является экзамен.

Бесспорным фактором успешного завершения курса является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины. В этом случае подготовка к экзамену будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний учения об атмосфере.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные преподавателем по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом

существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов-презентаций по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым темам дисциплины.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

Что такое метеорология?

Что такое Всемирная служба погоды?

Что такое метеорологическая информация?

Метеорологические величины и метеорологические явления (определение).

Что такое атмосферное давление, парциальное давление водяного пара, парциальное давление насыщения, абсолютная влажность, удельная влажность, относительная влажность, точка росы, скорость и направление ветра, в каких единицах измеряются?

Как оценивается количество облаков?

Международная классификация облаков.

Что такое градиент метеорологической величины?

Уравнение состояния сухого и влажного воздуха.

Что такое солярные температуры?

Плотность сухого и плотность влажного воздуха – что больше и почему?

Основные составляющие атмосферного воздуха.

Роль углекислого газа в атмосфере.

Роль озона в атмосфере.

Роль водяного пара в атмосфере.

Что такое атмосферные аэрозоли, какова их роль в атмосфере?

Деление атмосферы на слои по распределению температуры с высотой (название слоев, высота, как изменяется температура с высотой).

Вертикальное деление по составу атмосферного воздуха.

Основное уравнение статистики атмосферы.

В каком воздухе холодном или теплом давление с высотой убывает быстрее и почему?

Что такое барометрические формулы, привести пример?

Какие задачи решаются с помощью барометрических формул?

Перечислить потоки лучистой энергии в атмосфере.

Что такое прямая радиация?

Что такое рассеянная радиация?

Явления, связанные с рассеянием.

Что такое альбедо?

Что такое противоизлучение атмосферы?

Что такое эффективное излучение?

Радиационный баланс подстилающей поверхности.

Радиационный баланс системы Земля-атмосфера.

Перечислить потоки тепла в атмосфере.

Назовите основной механизм передачи тепла в атмосфере, в почве, в воде.

Что такое суточный ход температуры воздуха как он изменяется с высотой?

Что такое суточный ход температуры почвы, как он изменяется с глубиной?



Чем отличается суточный ход температуры воздуха от суточного хода температуры почвы?

Чем отличается суточный ход температуры почвы от суточного хода температуры океана

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-14-э:**

Тепловой баланс суши, океана, системы Земля-атмосфера.

Что такое испарение (определение, единицы измерения, от чего зависит скорость испарения, суточный ход испарения)?

Что такое испаряемость, в каких районах земного шара она наибольшая?

Что такое конденсация и сублимация?

Что такое ядра конденсации?

Что такое туман?

Каков механизм образования туманов испарения, туманов смешения, туманов охлаждения, радиационных и адвективных туманов?

Что такое облака?

Каков механизм образования облаков восходящего скольжения, волнистых и кучевых облаков?

Что такое атмосферные и наземные осадки?

Что такое роса, иней, гололед, гололедица. При каких условиях образуются?

Классификация осадков.

Что такое изобара, изогипса, гребень, ложбина, циклон, антициклон?

Что такое горизонтальный и вертикальный барический градиент (определение, единицы измерения)?

Что такое сила барического градиента (определение, направление)?

Что такое градиентный и геострофический ветер?

Как изменяется скорость и направление ветра с высотой в приземном слое атмосферы?

Суточный ход скорости и направления ветра.

Что такое роза ветров?

Что такое бриз, горно-долинный ветер, фен, бора (определение, механизмы образования)?

Глобальное распределение давления на Земле.

Атмосферные потоки каких направлений преобладают в полярных, тропических, умеренных широтах и почему?

Что такое центры действия атмосферы?

Какие сезонные центры действия атмосферы определяют погоду на Дальнем Востоке, в Западной и Восточной Европе?

Что такое пассаты?

Что такое муссоны?

Что такое внутритропическая зона конвергенции?

Что такое тропические циклоны, чем они отличаются от внетропических?

Что такое антициклоны (определение, погода в антициклоне)?

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

1. Наиболее стабильным метеорологическим показателем является ...

- а) атмосферное давление
- б) среднесуточная температура воздуха
- в) газовый состав атмосферы
- г) прямая солнечная радиация.

2. Метеорология – это наука, изучающая...

- а) атмосферу
- б) биосферу

в) литосферу

г) гидросферу.

3. В газовом составе атмосферы преобладает

а) водяной пар

б) азот

в) углекислый газ

г) кислород.

4. Водяной пар атмосферы содержится в ...

а) стратосфере

б) термосфере

в) тропосфере

г) мезосфере.

5. Какой принцип положен в основу деления атмосферы в вертикальном направлении

а) характер изменения температуры

б) содержание углекислого газа

в) количество водяного пара

г) изменение относительной влажности.

6. Озоновый слой располагается на высоте над земной поверхностью

а) 22 – 28 км

б) 1,5 – 10 км

а) 2,0 – 5 км

б) 4,0 – 40 км.

7. Озон атмосферы образуется из

- а) кислорода
- б) воды
- в) метана
- г) азота.

8. Преобладающая доля кислорода атмосферы образуется

- а) в процессе дыхания
- б) в процессе фотосинтеза
- в) поступает из Космоса
- г) поступает из земных недр.

9. Озоновый экран защищает

- а) живые организмы от ультрафиолетовой радиации
- б) биосферу от солнечного ветра
- в) поверхность планеты от низких температур
- г) земную поверхность от рассеянной солнечной радиации.

10. На какой высоте располагается верхняя граница стратосферы

- а) 50 – 55 км
- б) 20 – 25 км
- в) 100 – 150 км
- г) 12 – 20 км.

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Правильные ответы составляют 50 % и более

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Правильные ответы составляют менее 50 %

#### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:**

1. Современные методы исследований в метеорологии.
2. Синоптические ситуации и их анализ.
3. Применение ИС для прогнозных сценариев синоптических ситуаций.
4. Принципы составления синоптических карт.
5. Использование ИС для анализа синоптических карт.
6. Применение ИС в краткосрочном синоптическом прогнозировании.
7. Долгосрочные метеорологические прогнозы и их вероятность.
8. Типы погод и их анализ.
9. Сравнительно-аналоговый метод в метеорологии.
10. Применение ИС в динамической метеорологии.
11. Построение рядов метеорологических элементов и их анализ с применением ИС.
12. Антропогенное воздействие на метеорологические процессы.
13. Экологические проблемы в метеорологии и пути их решения.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы, пояснил выполнение задания.

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы.

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-14-э:

1. Знакомство и работа с метеорологическими приборами (анемометром, психрометром, барографом и др.).
2. Определение типов облаков ( в реальные момент времени).
3. Определение параметров влажности воздуха по психрометрическим таблицам.
4. Решение метеорологических задач (расчеты инсоляции дежельной поверхности, ослабления солнечной радиации в атмосфере, изменений параметров влажности воздуха при заданных условиях, коэффициентов увлажнения и др.).
5. Анализ карт распределения метеорологических показателей (изотерм, количества атмосферных осадков, испарения, испаряемости, барического поля и др.).
6. Анализ синоптических карт.

7 Составьте характеристику ожидаемой погоды в Н. Новгороде при прохождении теплого (холодного) атмосферного фронта.

8.Спрогнозируйте опасность загрязнения приземного слоя воздуха при установлении блокирующего антициклона.

9 Составьте краткосрочный и среднесрочный прогнозы погоды на определенный момент времени для Н. Новгорода на основе анализа синоптических карт Центральной и Восточной Европы.

10. Объясните причины наличия степных растительных сообществ на склонах южной экспозиции Правобережья Нижегородской области ( подтвердить расчетами количества прямой солнечной радиации).

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все вопросы, пояснил выполнение задания
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Атмосфера, ее состав и строение.
2. Характеристика тропосферы и стратосферы.
3. Происхождение и эволюция атмосферы, ее взаимодействие с другими оболочками Земли.
4. Следствия осевого вращения Земли для атмосферных процессов.
5. Обращение Земли вокруг Солнца и его следствия для атмосферных процессов.
6. Солнечная радиация, ее распределение у верхней границы атмосферы.
7. Суммарная солнечная радиация, ее распределение по поверхности Земли.
8. Радиационный баланс. Географическое распределение радиационного баланса.
9. Тепловой баланс земной поверхности и его составляющие.
10. Тепловой режим тропосферы. Инверсии температуры воздуха.
11. Суточный и годовой ход температуры воздуха, его типы..
12. Географическое распределение температуры воздуха. Тепловые пояса.
13. Вода в атмосфере. Характеристики влажности воздуха.
14. Адиабатические процессы. Устойчивое и неустойчивое состояние атмосферы.



- 15.Испарение и испаряемость. Атмосферное увлажнение.
- 16.Конденсация и сублимация влаги на поверхности. Туманы.
- 17.Облака, их типы и классификация.
- 18.Облачность. Атмосферные осадки.
- 19.Коэффициенты увлажнения. Увлажнение избыточное и недостаточное.
20. Атмосферное давление, его распределение у земной поверхности.
- 21.Центры действия атмосферы. Общая характеристика барического поля.
22. Ветер и его характеристики.

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит**

1. Современные методы исследований в метеорологии.
2. Использование ИС для построения рядов метеорологических элементов.
3. Применение ИС для обработки и осреднения данных рядов метеорологических элементов.
4. Комплексный анализ типов погод.
5. Применение ИС в динамической метеорологии.
6. Сравнительно-аналоговый метод метеорологического прогнозирования.
7. Синоптические ситуации и их анализ.
8. Принципы и методы составления синоптических карт.
9. Виды синоптических карт и их анализ.
10. Использование ИС в синоптических прогнозах.

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-14-э**

- 23.Воздушные массы, их виды. Географические типы воздушных масс.
- 24.Атмосферные фронты. Климатологические фронты.
- 25.Общая схема циркуляции атмосферы.
- 26.Циклоны, их типы. Циклоны внетропических широт.
- 27.Тропические циклоны. Малые атмосферные вихри.

28. Антициклоны, их типы, строение и стадии развития.
29. Роль циклонов и антициклонов в циркуляции атмосферы.
30. Планетарная схема распределения атмосферного давления и господствующих ветров в тропосфере.
31. Особенности циркуляции атмосферы в тропических и умеренных широтах.
32. Муссоны тропические и внетропических широт.
33. Местные ветры.
34. Погода. Типы погод.
35. Понятие о климате. Процессы и факторы климатообразования.
36. Географические факторы формирования климата.
37. Классификации климатов.
38. Климатические пояса и области Земли.
39. Характеристика экваториального и субэкваториального климатических поясов.
40. Тропические и субтропические климатические пояса, их особенности.
41. Умеренные, субполярные и полярные климатические пояса, их особенности.
42. Изменения климата. Их причины.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход и глубину знаний. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на семинарских занятиях.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета. Студент активно работал на семинарских занятиях.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на семинарских занятиях.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки

Оценка	Критерии оценивания
	при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент хорошо работал на семинарских занятиях
удовлетворительно	Студент посещал семинарские занятия. Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть семинарских занятий.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и семинарских занятий.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Пиловец Галина Ивановна. Метеорология и климатология : Учебное пособие / Витебский государственный университет им. П.М. Машерова. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 399 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-006463-5. - ISBN 978-5-16-102922-0. - ISBN 978-985-475-536-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=832571&idb=0>.
2. Морозов А. Е. Метеорология и климатология : практикум / Морозов А. Е., Стародубцева Н. И. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. - 250 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции УГЛТУ - Лесное хозяйство и лесоинженерное дело. - ISBN 978-5-94984-664-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=726705&idb=0>.
3. Кузнецова Э. А. Гидрология, метеорология и климатология: климатические расчеты : учебное пособие / Кузнецова Э. А., Соколов С. Н. - Нижневартовск : НВГУ, 2019. - 86 с. - Книга из коллекции НВГУ - География. - ISBN 978-5-00047-509-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799161&idb=0>.
4. Морозов А. Е. Метеорология и климатология : практикум / Морозов А. Е., Стародубцева Н. И. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. - 250 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции УГЛТУ - Лесное хозяйство и лесоинженерное дело. - ISBN 978-5-94984-664-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=726705&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Алексеева Любовь Игоревна. Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения : Учебное пособие / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет; Московский

архитектурный институт (государственная академия). - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 280 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-014199-2. - ISBN 978-5-16-106689-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=627360&idb=0>.

2. Мазуров Геннадий Иванович. Учение об атмосфере : Учебное пособие. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019. - 132 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-927-52863-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=628438&idb=0>.

3. Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения : Учебное пособие / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, географический факультет; Московский архитектурный институт (государственная академия). - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 280 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-014199-2. - ISBN 978-5-16-106689-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=834492&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. BIODAT – <http://www.biodat.ru/>
2. <http://www.dvgu.ru/meteo/book/meteobook.htm>
3. <http://www.archipelag.ru/agenda/geoklimat/economic-aspect/climate/>
4. <http://www.netkonca.ru/endlight/4586-globalnoe-poteplenie.html>
5. <http://www.ecoaccord.org/climate/intro.htm>
6. <http://www.climatechange.ru>
7. Гидрометцентр России – [www.meteoinfo.ru](http://www.meteoinfo.ru)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Юнина Валентина Петровна.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.