

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 09.04.2025 17:49:01

Уникальный идентификатор документа

6b5279da4e034bffa679172803da5b70c56da1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет безопасности жизнедеятельности

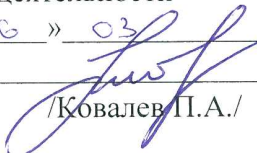
Кафедра безопасности жизнедеятельности и методики обучения

Согласовано

деканом факультета безопасности

жизнедеятельности

« 26 » 03 2024 г.


/Ковалев П.А./

Рабочая программа дисциплины

Атмосфера Земли

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Преподаватель безопасности жизнедеятельности
и основ применения беспилотных летательных аппаратов

Квалификация

Бакалавр

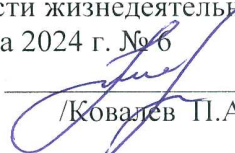
Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета безопасности жизнедеятельности

Протокол от «26» марта 2024 г. № 6

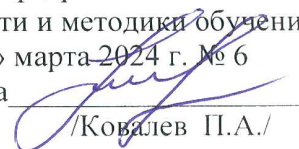
Председатель УМКом


/Ковалев П.А./

Рекомендовано кафедрой безопасности
жизнедеятельности и методики обучения

Протокол от «25» марта 2024 г. № 6

Декан факультета


/Ковалев П.А./

Мытищи
2024

Автор-составитель:
Муталимов Верди Абдулселимович, доцент кафедры безопасности
жизнедеятельности и методики обучения, д.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Атмосфера Земли» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	4
1.2. Планируемые результаты обучения.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1. Объем дисциплины.....	4
3.2. Содержание дисциплины.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	9
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6.1 Основная литература	21
6.2. Дополнительная литература	21
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	21
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов	23
7. 2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	23
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Атмосфера Земли» является получение фундаментальных знаний об атмосфере Земли, происходящих в ней физических процессах и возможности их использования в процессе дальнейшего обучения, при прохождении практик, написания научных работ, в своей научной и педагогической деятельности.

Задачами дисциплины «Атмосфера Земли» являются:

-Получение современных знаний о внешних и внутренних физико-химических, геофизических и межпланетных процессах, определяющих строение и состав атмосферы Земли, её динамику.

-Приобретение навыков качественного и количественного моделирования поведения атмосферы под действием различных факторов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Знания и умения, приобретаемые обучающимися после изучения дисциплины, будут использоваться для решения научных задач на этапе получения и обработки экспериментального материала.

Дисциплина основывается на достижениях методической и психолого-педагогических наук. Учитывает методическое наследие прошлого, дает представление об основных проблемах и идеях теории обучения и воспитания безопасности жизнедеятельности.

Дисциплина имеет логические и содержательно-методические взаимосвязи с такими дисциплинами психолого-педагогического модуля, как :

- «Педагогика», «Психология», лежащих в обосновании отбора содержания объема учебной информации для организации урочной и внеурочной деятельности на основе учета возрастных особенностей, обучающихся и ведущей познавательной деятельности;

- «Безопасность жизнедеятельности» и другими, входящими в часть блока, формируемого участниками образовательных отношений. Данные дисциплины являются основой для предметной подготовки будущего учителя ОБЖ и понимания соблюдения принципа научности в обучении, а именно отбора научной информации, её генерализации и включения её в содержание школьных курсов по ОБЖ,

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4	4
Объем дисциплины в часах	144	144
Контактная работа:	24,2	16,2
Лекции	8	4
Практические занятия	16	12

Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2	0,2
Зачет	0,2	0,2
Самостоятельная работа	112	120
Контроль	7,8	7,8

Форма промежуточной аттестации: – очная форма в 10 семестре – зачет
–очно-заочная форма в 10 семестре – зачет

3.2. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава. Строение и свойства атмосферы Земли. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. Состав атмосферы Земли и других планет. Газовый состав приземного слоя воздуха. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. Влияние солнечного излучения геологических факторов и органической жизни на атмосферу. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, сравнение с Марсом и Венерой, обзор возможных сценариев динамики строения и состава.	1	2
Тема 2. Воздух и атмосфера. Состав воздуха вблизи земной поверхности. Состав воздуха в высоких слоях атмосферы. Основные физические характеристики воздуха. Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Принципы деления атмосферы на слои. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и «паузы» между ними. Гомосфера и гетеросфера. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Первое начало термодинамики, применительно к атмосфере. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Критерии устойчивости атмосферы на основе метода частицы.	1	2
Тема 3. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция. Внезапностратосферное потепление.	1	2

Тема 4. Основные законы излучения. Солнечная постоянная. Распределение солнечной радиации по земному шару в отсутствии атмосферы. Поглощение и рассеяние солнечной радиации атмосферой. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная солнечная радиация. Альbedo. Излучение Земли и атмосферы. Окна прозрачности атмосферы. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы земная поверхность-атмосфера. Географическое распределение прямой, рассеянной и суммарной радиации.	1	2
Тема 5. Динамика атмосферы. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила, сила тяжести, сила Кориолиса и эффект кривизны, вариации углового момента. Структура статической атмосферы. Гидростатическое уравнение, давление как вертикальная координата.	1	2
Тема 6. Атмосферная циркуляция. Система уравнений гидродинамики атмосферы. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере. Ячейки циркуляции. Волновые движения в атмосфере. Типы и индексы циркуляции. Основные индексы циркуляции по классификации Дзердзеевского. Дальние связи в атмосфере, основные циркуляционные моды (АО, САК и др.). Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция. Климатологические фронты. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора.	1	2
Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат. Химический состав и соленость природных вод. Термическая зональность вод Мирового океана. Глобальное потепление и уровень Мирового океана. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.	1	2
Тема 8. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер. Вертикальное движение	1	2
	8	16

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия

Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава. Строение и свойства атмосферы Земли. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. Состав атмосферы Земли и других планет. Газовый состав приземного слоя воздуха. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. Влияние солнечного излучения геологических факторов и органической жизни на атмосферу. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, сравнение с Марсом и Венерой, обзор возможных сценариев динамики строения и состава.	0,5	1
Тема 2. Воздух и атмосфера. Состав воздуха вблизи земной поверхности. Состав воздуха в высоких слоях атмосферы. Основные физические характеристики воздуха. Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Принципы деления атмосферы на слои. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и «паузы» между ними. Гомосфера и гетеросфера. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Первое начало термодинамики, применительно к атмосфере. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Критерии устойчивости атмосферы на основе метода частицы.	0,5	2
Тема 3. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция. Внезапное стратосферное потепление.	0,5	2
Тема 4. Основные законы излучения. Солнечная постоянная. Распределение солнечной радиации по земному шару в отсутствии атмосферы. Поглощение и рассеяние солнечной радиации атмосферой. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная солнечная радиация. Альbedo. Излучение Земли и атмосферы. Окна прозрачности атмосферы. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы земная поверхность-атмосфера. Географическое распределение прямой, рассеянной и суммарной радиации.	0,5	1
Тема 5. Динамика атмосферы. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила, сила тяжести, сила Кориолиса и эффект кривизны, вариации углового момента. Структура статической атмосферы. Гидростатическое уравнение, давление как вертикальная координата.	0,5	1
Тема 6. Атмосферная циркуляция. Система уравнений гидродинамики атмосферы. Зональная и меридиональная циркуляция	0,5	2

воздуха в тропосфере и стратосфере. Ячейки циркуляции. Волновые движения в атмосфере. Типы и индексы циркуляции. Основные индексы циркуляции по классификации Дзердзеевского. Дальние связи в атмосфере, основные циркуляционные моды (АО, САК и др.). Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция. Климатологические фронты. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора.		
Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат. Химический состав и соленость природных вод. Термическая зональность вод Мирового океана. Глобальное потепление и уровень Мирового океана. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.	0,5	1
Тема 8. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер. Вертикальное движение	0,5	2
	4	12

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов		Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
		Очная	Очно-заочная			
Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	Строение и свойства атмосферы Земли. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. Состав атмосферы Земли и других планет. Газовый состав приземного слоя воздуха. Современные изменения в газовом составе. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. Контроль загрязнений атмосферы. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. Влияние солнечного излучения геологических факторов и органической жизни на атмосферу.	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 2. Воздух и атмосфера	Состав воздуха вблизи земной поверхности. Состав воздуха в высоких слоях атмосферы. Основные физические характеристики воздуха. Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и «паузы» между ними. Гомосфера и гетеросфера. Ионосфера и экзосфера. Распределение озона в атмосфере. Первое начало термодинамики, применительно к атмосфере. Адиабатические процессы в атмосфере. Типы вертикального распределения температуры. Критерии устойчивости атмосферы на основе метода частицы.	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 3. Приливы и волны в атмосфере	Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция. Внезапное стратосферное потепление	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 4. Основные законы излучения	Солнечная постоянная. Распределение солнечной радиации по земному шару в отсутствии атмосферы. Поглощение и рассеяние солнечной радиации атмосферой. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная солнечная радиация. Альбеда. Излучение Земли и атмосферы. Окна прозрачности атмосферы. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы земная поверхность-атмосфера.	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 5.	Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость. Силы в	14	15	Изучение	Учебно-	Устный

Динамика атмосферы	неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила, сила тяжести, сила Кориолиса и эффект кривизны, вариации углового момента. Структура статической атмосферы. Гидростатическое уравнение, давление как вертикальная координата.			учебной литературы	методическое обеспечение дисциплины	опрос, реферат, эссе
Тема 6. Атмосферная циркуляция	Система уравнений гидродинамики атмосферы. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере. Ячейки циркуляции. Волновые движения в атмосфере. Типы и индексы циркуляции. Основные индексы циркуляции по классификации Дзердзеевского. Дальние связи в атмосфере, основные циркуляционные моды (АО, САК и др.). Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция. Климатологические фронты. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора.	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы океана	Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат. Химический состав и соленость природных вод. Термическая зональность вод Мирового океана. Глобальное потепление и уровень Мирового океана. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
Тема 8. Элементарные применения основных уравнений	Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер. Вертикальное движение	14	15	Изучение учебной литературы	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат, эссе
		112	120			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Владет методикой разработки различных форм учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Устный опрос, реферат, эссе	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания реферата Шкала оценивания эссе
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает строение и состав атмосферы, основные закономерности радиационного и теплового режима атмосферы Земли, характеристики влажности воздуха, классификацию облаков, закономерности распределения осадков на земной поверхности, закономерности распределения атмосферного давления, циркуляционные процессы, факторы формирования климата Умеет использовать основные методы отбора проб для изучения	Устный опрос, реферат, эссе	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания реферата Шкала оценивания эссе

			атмосферы, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование Владеет навыками анализа информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки; методами исследований атмосферы для сбора экологической информации и данных		
--	--	--	--	--	--

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания устного опроса

Балл	Критерии оценивания
25-30	за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов;
16-24	за полный ответ на поставленный вопрос в объеме (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя;
10-15	за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов;
0-9	за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Шкала оценивания реферата

Балл	Критерии оценивания
25-30	Проявил самостоятельность и оригинальность. Продемонстрировал культуру мышления, логическое изложение проблемы безопасности. Обобщил междисциплинарную информацию по предмету. Применил ссылки на научную и учебную литературу. Определил цель и пути ее достижения при анализе междисциплинарной информации. Сформулировал выводы. Применил анализ проблемы. Сформулировал и обосновал собственную позицию.
16-24	Проявил самостоятельность. Показал культуру мышления, логично изложил проблему. Обобщил некоторую междисциплинарную информацию. Не применил достаточно ссылок на научную и учебную литературу. Смог поставить цель при анализе междисциплинарной информации по предмету. Сформулировал некоторые выводы. Применил анализ проблемы. Сформулировал, но не обосновал собственную позицию.
10-15	Проявил некоторую самостоятельность. Применил логичность в изложении проблемы. Не в полной мере обобщил междисциплинарную информацию. Не применил ссылки на научную и учебную литературу. С трудом сформулировал цель при анализе междисциплинарной информации. Сформулировал некоторые выводы. Отчасти применил анализ проблемы по БЖД. Не сформулировал собственную позицию.
0-9	Не проявил оригинальности при написании реферата. Обобщил некоторым образом информацию. Допустил неточности в анализе темы с использованием междисциплинарных знаний, фактов, теорий. Допустил ошибки при применении анализа проблемы по БЖД. Не применил ссылки на научную и учебную литературу. Не сформулировал конкретные выводы.

Шкала оценивания эссе

Балл	Критерии оценивания
15-20	Материал полностью соответствует выбранной тематике, студент способен рассказать содержимое текста в полном объеме, а также ориентируется по содержанию сочинения
10-14	Материал полностью соответствует выбранной тематике, студент способен рассказать содержимое текста в полном объеме, а также ориентируется по содержанию сочинения;
6-9	Материал полностью соответствует выбранной тематике, студент способен частично рассказать содержимое текста, а также ориентируется по содержанию сочинения;
0-5	Материал не соответствует выбранной тематике, студент не способен в полном объеме рассказать содержимое сочинения.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для устного опроса

Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава

1. Строение и свойства атмосферы Земли.
2. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера).
3. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера.
4. Состав атмосферы Земли и других планет. Газовый состав приземного слоя воздуха. Современные изменения в газовом составе.
5. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта.
6. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. Аэрозоли. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений.
7. Контроль загрязнений атмосферы. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы.
8. Влияние солнечного излучения геологических факторов и органической жизни на атмосферу.
9. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, сравнение с Марсом и Венерой, обзор возможных сценариев динамики строения и состава.

Тема 2. Воздух и атмосфера

1. Состав воздуха вблизи земной поверхности. Состав воздуха в высоких слоях атмосферы.
2. Основные физические характеристики воздуха.
3. Уравнение состояния сухого воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха.
4. Принципы деления атмосферы на слои. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и «паузы» между ними. Гомосфера и гетеросфера. Ионосфера и экзосфера.
5. Распределение озона в атмосфере. Первое начало термодинамики, применительно к атмосфере. Адиабатические процессы в атмосфере.
6. Типы вертикального распределения температуры. Критерии устойчивости атмосферы на основе метода частицы.

Тема 3. Приливы и волны в атмосфере

1. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби.
2. Атмосферные гравитационные волны.
4. Энергетика вертикально распространяющихся волн.
5. Квазидвухлетняя осцилляция.
6. Внезапное стратосферное потепление

Тема 4. Основные законы излучения

1. Распределение солнечной радиации по земному шару в отсутствии атмосферы.
2. Поглощение и рассеяние солнечной радиации атмосферой.

3. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере.
4. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная солнечная радиация.
5. Излучение Земли и атмосферы.
6. Окна прозрачности атмосферы.
7. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности.
8. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы земная поверхность-атмосфера.
9. Географическое распределение прямой, рассеянной и суммарной радиации.

Тема 5. Динамика атмосферы

1. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость.
2. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила, сила тяжести, сила
3. Кориолиса и эффект кривизны, вариации углового момента.
4. Структура статической атмосферы.
5. Гидростатическое уравнение, давление как вертикальная координата.

Тема 6. Атмосферная циркуляция

1. Система уравнений гидродинамики атмосферы.
2. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере.
3. Ячейки циркуляции. Волновые движения в атмосфере.
4. Типы и индексы циркуляции. Основные индексы циркуляции по классификации Дзердзеевского.
5. Дальние связи в атмосфере, основные циркуляционные моды (АО, САК и др.).
6. Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция.
7. Климатологические фронты. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора.

Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана

1. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.
2. Химический состав и солёность природных вод.
3. Термическая зональность вод Мирового океана.
4. Глобальное потепление и уровень Мирового океана.
5. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат.
6. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера.
7. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.

Тема 8. Элементарные применения основных уравнений

1. Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии.
2. Сбалансированный поток.
3. Траектории и потоки.
4. Тепловой ветер. Вертикальное движение

Примерные темы для эссе

1. Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера.
2. Активные воздействия на облака и туманы.
3. Аэрозоли. Источники аэрозолей. Распределение аэрозолей по высоте. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений.
4. Аэрозольное и молекулярное ослабление света в реальной атмосфере, зависимость коэффициента ослабления от длины волны.
5. Барическое поле. Основные барические системы.

6. Атмосферное давление. Вертикальное распределение давления и плотности атмосферы. Барическая ступень. Формула Бабинэ.
7. Ветер и кинематика воздушных течений. Ветер в пограничном слое атмосферы. Роза ветров.
8. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование.
9. Вода в атмосфере. Фазовые переходы воды в атмосфере.
10. Воздушные массы, их перемещения и трансформация. Фронты (теплый, холодный, окклюзии).
11. Воздушные массы. Классификация воздушных масс.
12. Газовое электричество. Заряды облачных капель и осадков. Пространственное распределение зарядов в грозном облаке.
13. Атмосфера. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры.
14. Естественные и антропогенные факторы изменения климата.
15. Замкнутые барические системы – циклоны

Примерные темы рефератов

1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава.
2. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, возможные сценарии динамики строения состава.
3. Краткосрочный прогноз состояния и динамики атмосферы для обеспечения текущей человеческой деятельности.
4. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость.
5. Элементарные применения основных уравнений.
6. Вертикальное движение воздушных масс.
7. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби.
8. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн.
9. Приливы и волны в атмосфере. Внезапное стратосферное потепление.
10. Солнечное излучение в атмосфере. Поглощение и рассеяние излучения. Радиативный перенос.
11. Тепловые и фотохимические эффекты излучения в атмосфере.
12. Химия атмосферы.
13. Общий баланс озона в атмосфере. Ионы в атмосфере.
14. Баланс химических реакций в газовой фазе.
15. Водорастворимые, тропосферные, стратосферные, время жизни аэрозолей.
16. Образование облаков, микрофизика облаков. Тропосферная, стратосферная облачность, мезосферные облака.
17. Спектр атмосферных движений, их пространственный и временной масштаб.
18. Местные ветры, их структуру и причины образования.
19. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат.
20. Химия ионов верхней атмосферы.
21. Свечение верхней атмосферы.
22. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.

Примерные вопросы и задачи выносимые на зачет

1. Структура статической атмосферы, давление как вертикальная координата.
2. Вывод гидростатического уравнения.
3. Полная производная вектора во вращающейся системе координат. Векторная форма уравнения движения.
4. Переход в сферическую систему координат. Геострофическое приближение и геострофический ветер.
5. Приближённые прогностические уравнения, числа Россби. Гидростатическое приближение.

6. Термодинамика сухой атмосферы. Потенциальная температура, статическая устойчивость.
7. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение горизонтального движения.
8. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение непрерывности.
9. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение термодинамической энергии.
10. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер.
11. Вертикальное движение воздушных масс.
12. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби.
13. Приливы и волны в атмосфере. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн.
14. Приливы и волны в атмосфере. Квазидвухлетняя осцилляция.
15. Приливы и волны в атмосфере. Внезапное стратосферное потепление.
16. Солнечное излучение в атмосфере. Поглощение и рассеяние излучения. Радиативный перенос.
17. Тепловые и фотохимические эффекты излучения в атмосфере.
18. Химия атмосферы. Кислородные составляющие.
19. Химия атмосферы. Углеродные компоненты.
20. Химия атмосферы. Водородные соединения.
21. Химия атмосферы. Азотные составляющие.
22. Химия атмосферы. Соединения хлора.
23. Химия атмосферы. Серные компоненты.
24. Общий баланс озона в атмосфере.
25. Ионы в атмосфере.
26. Баланс химических реакций в газовой фазе.
27. Водорастворимые и твёрдые аэрозоли, время жизни аэрозолей.
28. Тропосферные аэрозоли.
29. Стратосферные аэрозоли.
30. Образование облаков, микрофизика облаков.
31. Тропосферная облачность.
32. Стратосферная облачность.
33. Мезосферные облака.
34. Динамика коллоидных соединений в газе.
35. Спектр атмосферных движений, их пространственный и временной масштаб.
36. Географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, центры действия атмосферы, процессы приводят их образования.
37. Географическое распределение давления в свободной атмосфере в зависимости от сезона года.
38. Пассаты, муссоны и внутритропическая зона конвергенции, характеризующие их системы воздушных течений, погода наблюдается в этих системах воздушных течений.
39. Воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, циклоническая деятельность в умеренных широтах.
40. Местные ветры, их структуру и причины образования.
41. Крупномасштабная циркуляция океана и атмосферы.
42. Теплообмен между океаном и атмосферой.
43. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.
44. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен.
45. Химия ионов верхней атмосферы.
46. Свечение верхней атмосферы.
47. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.
48. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава.
49. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, возможные сценарии динамики строения и

состава.

50. Краткосрочный прогноз состояния и динамики атмосферы для обеспечения текущей человеческой деятельности.
51. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость.
52. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила.
53. Силы в неинерциальной системе отсчёта: эффекты силы тяжести.
54. Силы в неинерциальной системе отсчёта: сила Кориолиса и эффект кривизны.
55. Силы в неинерциальной системе отсчёта: вариации углового момента.

Задачи

1. Пренебрегая широтной вариацией радиуса Земли, вычислить угол между векторами силы тяжести с учётом и без учёта вращения Земли. Найти максимальную величину этого угла.
2. Показать, что гомогенная атмосфера (плотность не зависит от высоты) обладает конечной высотой, которая зависит только от температуры на нижней границе. Вычислить высоту однородной атмосферы с температурой на поверхности земли 273 К и давлением 1000 гПа (использовать закон идеального газа и гидростатическое равновесие).
3. Записать высотный ход температуры однородной атмосферы с температурой на поверхности земли 273 К и давлением 1000 гПа (использовать закон идеального газа и гидростатическое равновесие).
4. Температура в точке, удалённой на 50 км от станции, на 3 градуса Цельсия холоднее, чем температура на станции. Если ветер дует с северо-востока со скоростью 20 м/с и воздух нагревается излучением со скоростью 1 градус Цельсия в час, какова будет скорость изменения температуры на станции?
5. Найти пик длины волны падающей солнечной радиации при температуре поверхности Солнца 600 К. Оценить температуру поверхности Земли, если известно, что максимальная длина волны земного излучения находится в области 11400 нм.
6. Параллельный луч света проходит через атмосферный слой толщиной 200 м, содержащий поглощающий газ с плотностью 0.2 кг/м³. Пусть падающий луч проходит сквозь слой под углом 30 грд. к нормали. Рассчитать оптическую толщину и поглощающую способность слоя при заданной области длин волн, коэффициент поглощения = 0.1 м²/кг.
7. Найти период инерционно-гравитационной волны, если в верхней стратосфере горизонтальная длина волны 100 км и вертикальная длина волны 5 км. Сколько времени требуется этой волне, чтобы распространиться вертикально на расстояние 20 км?
8. Определить время экспоненциального затухания для метана по отношению к потере OH, если OH = 5.0E+005 молекул/см³ в химической реакции CH₄+OH=CH₃+H₂O, где коэффициент скорости равен 6,2E-015 см³/молекул при 298K.
9. Считается, что на ранних стадиях своего формирования Земная атмосфера содержала большое количество водорода. В современной атмосфере нет такого количества этого газа. Куда ушёл водород?
10. Температура тропопаузы в тропиках значительно ниже, чем в средних и высоких широтах, хотя температура поверхности в тропиках намного выше, чем в средних и высоких широтах. Благодаря какой структурной особенности атмосферного температурного профиля возможно такое распределение?
11. Почему высота тропопаузы различна в различных широтных зонах? Если бы высота тропопаузы была одинакова по всему земному шару, то каковы были бы структурные особенности ветров и распределение температур в нижней атмосфере?
12. В атмосфере Земли максимум концентрации озона находится на высоте около 25 км, почему стратопауза находится на высоте 50, а не 25 км?
13. Каковы источники атмосферных аэрозолей? Как аэрозоли достигают стратосферы? Если предположить, что все аэрозоли покинули атмосферу, то что произойдёт?

14. Летом при облачной погоде ночью относительно тепло, но если воздух сухой, то температура значительно ниже – почему?
15. Иногда летом, поскольку солнце нагревает земную поверхность, во второй половине дня появляется много кучевых облаков. После захода Солнца источник нагрева исчезает, но иногда облака дестабилизируют атмосферу и развиваются грозы. Почему это происходит?
16. Каково среднее время жизни для свободного атома кислорода и молекулы озона в дневное время в среднеширотной нижней стратосфере? Почему при данном времени жизни свободного кислорода и озона, озон не исчезает полностью в атмосфере?
17. Что такое циркуляция Брюера-Добсона? Объяснить важность этой системы циркуляции для процессов переноса из тропиков в высокие широты.
18. Каковы характеристики воздуха, выносимого из тропической тропосферы в нижнюю стратосферу? Что происходит с большей частью воздуха, вошедшего в нижнюю стратосферу?
19. Какова роль стационарных планетарных волн в передаче тепла, импульса и энергии в тропосфере и стратосфере? Какие изменения происходят, когда эти планетарные волны достигают стратосферы?
20. Объяснить, как радиационные эффекты в стратосфере могут модулировать тропосферную циркуляцию и динамику и таким образом влиять на системы погоды.
21. Какие изменения происходят в полярной области в связи с событием внезапного стратосферного потепления? Могут ли эти изменения затрагивать тропическую область? Каким образом?
22. Объяснить влияние естественных факторов, таких как солнечная активность и вулканические извержения на стратосферно-тропосферное взаимодействие.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Проверка уровня усвоения материала студентом производится на практических занятиях после изучения отдельных тем дисциплины посредством устного опроса.

Устный опрос – применяется для проверки знаний обучающихся в целях опоры на ранее усвоенные знания и опыт, а также для проверки качества усвоения материала. Устный опрос проводится по содержащимся темам в рабочей программе дисциплины

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению. Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы

побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

Индивидуальный опрос предполагает объяснение, связанные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента. Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос. Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы. Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов.

Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Доклад – средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, и доносить полученную информацию до окружающих. Доклад готовится по одной из проблем, находящихся в пределах обсуждаемой темы

Требования к реферату. Реферат – письменная работа по одному из актуальных вопросов в рамках дисциплины. Цель подготовки реферата – обобщение различных научных идей, концепций, точек зрения по наиболее важным изучаемым проблемам на основе самостоятельного анализа монографических работ и учебной литературы. Обучающемуся предоставляется право самостоятельно выбрать тему реферата из списка рекомендованных тем, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Подготовка реферата должна осуществляться в соответствии с планом, текст должен иметь органическое внутреннее единство, строгую логику изложения, смысловую завершенность.

Реферат должен иметь определенную структуру: содержание, введение, два-три параграфа основной части, заключение и список использованных источников и литературы, приложение (при необходимости).

Во введении (максимум 3–4 страницы) раскрывается актуальность темы, излагаются основные точки зрения, формируются цель и задачи исследования. В основной части раскрывается содержание понятий и положений, вытекающих из анализа изученной литературы и результатов эмпирических исследований. В заключении подводятся итоги авторского исследования в соответствии с выдвинутыми задачами, делаются самостоятельные выводы и обобщения. Объем реферата должен составлять 10–15 страниц машинописного (компьютерного) текста.

Перечень требований к выступлению студента:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;
- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Требования к эссе. Эссе – самостоятельная творческая письменная работа. Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие позицию обучающегося по поставленной проблеме. Эссе может содержать анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из отечественных и зарубежных научных журналов, подробный разбор предложенной темы с развернутым собственным мнением, и т.д. При подготовке эссе бакалавр демонстрирует владение способами осуществления деятельности, навыки самостоятельного творческого мышления, письменного изложения собственных мыслей и т.д.

Шкала оценивания ответов на зачет

Критерии оценивания
16-20 баллов – Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; установлены причинно-следственные связи; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
10-15 баллов – Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов, исправленные с помощью преподавателя.
6-9 баллов – Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий, определении понятий, исправленные с помощью преподавателя.
3-5 баллов – Основное содержание вопроса не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

Итоговая шкала по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа бакалавра в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1. Мазуров, Г. И. Учение об атмосфере / Г. И. Мазуров, В. И. Акселевич, А. Р. Иошпа : учебное пособие ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 132 с. URL: <https://hub.sfedu.ru/storage/1/917487/5aabdb90-23c7-4f2e-a597-f4b61d97ca41/>

6.1.2. Русин И.Н. Основы учения об атмосфере. Учебное пособие. – СПб.: СпецЛит., 2020. 271 с. URL: <https://www.wildberries.ru/catalog/67558992/detail.aspx>

6.1.3. Семенова А.Ю., Ланин В.И. Учение об атмосфере Курс лекций для студентов // URL: <https://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/bakalavriat/ekologiya-i-prirodopolzovanie/uchenie-ob-atmosfere/4969.pdf>

6.1.4. Солнечно-земная физика : ч.1 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского . - М. : Мир, 2024. -384 с. URL: <https://djvu.online/file/QiMinyCXDrSc>

6.1.5. Солнечно-земная физика : ч.2 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского. - М. : Мир, 2020. - 512 с. URL: <https://djvu.online/file/QanUSPCUWhzY7>

6.1.6. Состав атмосферы. Атмосферное электричество. Климатические процессы : тезисы докладов XXIII Всероссийской школы-конференции молодых ученых / Геофизическая обсерватория «Борок» – филиал Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта – Ярославль : Филигрань, 2020. – 124 с. URL: <http://www.brk.adm.yar.ru/txt/satep2020.pdf>

6.1.7. Суркова Г.В. Химия атмосферы: Учебник /Под ред. д.г.-м.н, действительного члена РАЕН, проф. Ю.К.Васильчука. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 183 с. URL: <https://www.geogr.msu.ru/upload/iblock/b6f/0ratoardg34uy6fmbeyii2rcn3rs8zp.pdf>

6.1.8. Физика атмосферы [Текст] / А.Х. Хргиан. – Л. : Гидрометеиздат, 2019. - 645 с. - Б. ц. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>)

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Популярная аэрономия / А.Д. Данилов. - Л. : Гидрометеиздат, 2020. - 136 с. : ил. - Библиогр. в конце текста. - Б. ц.

6.2.2. Серебристые облака и их наблюдение / В.А. Бронштэн. - М. : Наука, 2024. - 128 с. : ил. - (Б-ка любителя астрономии). - Б. ц.

6.2.3. Атмосфера и океан как геосферы [Текст] / Ю. В. Казанцев, А. Ф. Ломакин. - Владивосток : Дальнаука, 2022. - 220 с. : ил. - Б. ц.

6.2.4. Взаимодействие стратосферы и тропосферы : пер. с англ. / К. Моханакумар. - М.: Физматлит, 2021. - 452 с.: ил. - Библиогр.: с.431-437. - ISBN 978-5-9221-1348-9

6.2.5. Моделирование динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере [Текст] / А. Е. Алоян ; Институт вычислительной математики РАН. - М. : Наука, 2022. - 415 с. : ил. - Библиогр.: с.401-415. - ISBN 978-5-02-036067-9

6.2.6. Влияние облачности на радиацию и климат [Текст] : научное издание / К. Я. Кондратьев, В. И. Биненко. - СПб.: Гидрометеиздат, 2024. - 240 с.

6.2.7. Влияние облачности на радиацию и климат [Текст] : научное издание / К. Я. Кондратьев, В. И. Биненко. - Л.: Гидрометеиздат, 1024. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с.230-238

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- База данных наблюдений отдела физики околоземного космического пространства ИСЗФ СО РАН (<http://dep1.iszf.irk.ru/>)
- Архив наблюдений геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН

(<http://atmos.iszf.irk.ru/>)

- Научная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>)
- Научные данные (материалы) издательства Cambridge University Press (<http://www.cambridge.org>)

Информационные, информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Информационно-справочная информация в библиотеке ИСЗФ СО РАН <http://irbis.iszf.irk.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- Журналы Американского физического общества <http://publish.aps.org/>
- научная электронная библиотека – Российский Индекс Научного Цитирования <https://elibrary.ru>
- Международный каталог и поисковая система по публикациям в области астрофизики http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html

Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№	Наименование программного продукта	Ко л-во	Обоснование для пользования ПО (Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии и	Срок действия права пользования
1	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level	3	Номер Лицензии Microsoft47790919	30.01.2009	бессрочно
2	Microsoft Windows Professional 7 Russian OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine	5	Номер Лицензии Microsoft47771806	06.12.2010	бессрочно
3	7-Zip	1	Свободно распространяется на условиях лицензии GNU LGPL		бессрочно
4	Adobe Acrobat ReaderDC	1	Лицензионное соглашение на программное обеспечение Adobe.		бессрочно
5	Mozilla Firefox	1	Свободно распространяется на условиях тройной лицензии Mozilla (MPL / GPL / LGPL).		бессрочно
6	VLC Media player	1	Свободно распространяется на условиях лицензии GNU GPL		бессрочно

7	Операционная система Ubuntu	6	свободная лицензия		бессрочно
8	Дистрибутив Python Anaconda	6	свободная лицензия		бессрочно
9	Офисный пакет Libre Office	6	свободная лицензия		бессрочно

Образовательные технологии

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий.

Интерактивные формы включают в себя:

- Лекции;
- Творческие задания в форме изложения проблемного материала;
- Групповые оценки и взаимооценки: а именно рецензирование аспирантами выступлений друг друга.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор). Презентации позволяют качественно иллюстрировать аудиторные занятия схемами, формулами, чертежами, рисунками и структурировать материал занятия. Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что улучшает восприятие материала.

Самостоятельная работа включает в себя:

- формулирование проблемных вопросов в результате самостоятельного изучения темы с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей;
- конспектирование;

При необходимости, в процессе работы над заданием, аспирант может получить индивидуальную консультацию у преподавателя.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- 7.1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
7. 2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.