

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.09.2025 11:47:47
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034b0679172803da5b7b559fc69e7

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

«11» марта 2025 г.

/Ковалев П.А./

Рабочая программа дисциплины

Атмосфера Земли

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Преподаватель основ безопасности и защиты Родины и основ применения
беспилотных летательных аппаратов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета безопасности жизнедеятельности
Протокол от 21 марта 2025 г. №5
Председатель УМКом /Ковалев П.А./

Рекомендовано кафедрой безопасности
жизнедеятельности и методики обучения
Протокол от 28 февраля 2025 г. №7
И.о. зав. кафедрой /Тытар В.А./

Москва
2025

Автор-составитель:

Тытар В.А., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и методики обучения, к.
воен. 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 модуль «Безопасность человека, общества и государства» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

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:

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.

ПК-5. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области

ПК-8. Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.

В процессе изучения дисциплины «Атмосфера Земли» обучающийся должен приобрести знания и умения, необходимые для его дальнейшего профессионального становления, а именно:

Знать: современные представления о строении и взаимодействии различных областей атмосферы, атмосферы и океана, атмосферы и околоземного космического пространства, солнечного излучения и атмосферы; современные методы исследования атмосферы и её поведения в различном геофизическом окружении; основные теоретические представления о строении атмосферы, её динамике, физико-химических процессах в атмосфере; основные источники (модельные и экспериментальные) геофизической информации о характеристиках атмосферы и их динамике.

Уметь: применять современные методы изучения различных областей атмосферы, проводить анализ геофизических явлений, связанных с Солнцем, атмосферой, океаном и околоземным космическим пространством, выполнить простую интерпретацию полученных результатов.

Владеть: базовой терминологией для описания характеристик атмосферы и их динамики; базовыми навыками применения различных методов исследования атмосферы; базовыми навыками получения количественных оценок влияния различных физико-химических процессов на поведение атмосферы; базовыми навыками статистического, корреляционного и спектрального анализа данных.

Для освоения данной дисциплины требуются базовые знания:

об особенностях и компонентах образовательного процесса, теоретических основах форм, методов и средств обучения;

о психологии развития и возрастной периодизации на основе ведущего типа деятельности;

о теоретических основах воспитания, в том числе средствами конкретного учебного предмета.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Атмосфера Земли» входит в «Предметно-методический модуль» обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

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 дидактически обоснованные 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;

- «Технологии психолого-педагогической диагностики и педагогических измерений», являющейся основой для организации, разработки содержания контрольно-измерительных материалов и проведения диагностики успеваемости школьников, результатов обученности, а также корректирования подготовки по предмету ОБЖ;

- с дисциплинами модуля «Личностно-ориентированные образовательные технологии»: «Педагогическая деятельность в полиэтнической и поликультурной среде», «Технологии, формы и методы инклюзивного образования», являющимися основой для освоения студентами инновационных подходов в образовании и реализации технологий личностно-ориентированного обучения в учебном процессе по ОБЖ, и дисциплиной «Технологии, формы и методы работы с одаренными детьми», рассматривающей особенности индивидуальной подготовки учащихся к разработке проектно-исследовательских работ, участию в олимпиадах, конкурсах и конференциях, а также проведения массовых научных мероприятий;

- «Безопасность жизнедеятельности», «Комплексная безопасность образовательной организации», «Теория и методика работы по школе безопасности в образовательной организации», «Патриотическое и гражданское воспитание» 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
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144

Контактная работа:	24,2
Лекции	8
Практические занятия	16
из них, в форме практической подготовки	–
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	112
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: – ОФО в 10 семестре – зачет

3.2. Содержание разделов и темы дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	ОФО		
	Лекции	Практические занятия	Практическая подготовка
Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	1	2	–
Тема 2. Воздух и атмосфера. Динамика атмосферы	1	2	–
Тема 3. Приливы и волны в атмосфере. Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли. Основные законы излучения.	1	2	–
Тема 4. Излучение Земли и атмосферы. Химия атмосферы.	1	2	–
Тема 5. Атмосферный аэрозоль. Водорастворимые и твёрдые аэрозоли, время жизни аэрозолей. Образование облаков, микрофизика облаков. Тропосферная облачность, стратосферная облачность, мезосферные облака.	1	2	–
Тема 6. Атмосферная циркуляция. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере. Типы региональной циркуляции атмосферы.	1	2	–
Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.	1	2	–
Тема 8. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы.	1	2	–
	8	16	–

Раздел 1. Строение и динамика атмосферы Земли.

Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава. 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.

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.

Тема 3. 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.

Тема 4. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер. Вертикальное движение.

Тема 5. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция. Внезапное стратосферное потепление.

Раздел 2. Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли.

Тема 1. 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. Альбедо.

Тема 2. 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, эффективного излучения и радиационного баланса на земном шаре.

Тема 3. Химия атмосферы. Кислородные составляющие, углеродные компоненты, водородные соединения, азотные составляющие соединения хлора, серные компоненты. Общий баланс озона. Ионы в атмосфере.

Раздел 3. Атмосферный аэрозоль.

Тема 1. Водорастворимые и твёрдые аэрозоли, время жизни аэрозолей. Тропосферные аэрозоли, стратосферные аэрозоли.

Тема 2. Образование облаков, микрофизика облаков. Тропосферная облачность, стратосферная облачность, мезосферные облака.

Раздел 4. Атмосферная циркуляция.

Тема 1. 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.).

Тема 2. 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.

Раздел 5. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана.

Тема 1. 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.

Тема 2. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат.

Тема 3. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.

3.3. Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства
1	Раздел 1. Строение и динамика атмосферы Земли. Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава. Воздух и атмосфера	Лекция	2	Письменные ответы на контрольные вопросы
2.	Раздел 1. Тема 2. Воздух и атмосфера	Лекция-беседа	3	Устный контроль
3.	Тема 3. Динамика атмосферы.	Проблемная лекция	3	Тестирование
4.	Раздел 1. Тема 4. Элементарные применения основных уравнений.	Лекция	3	Письменные ответы на контрольные вопросы
5.	Раздел 1. Тема 5. Приливы и волны в атмосфере.	Лекция-беседа	3	Устный контроль
6.	Раздел 2. Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли. Тема 1. Основные законы излучения.	Проблемная лекция	2	Тестирование
7.	Раздел 2. Тема 2. Излучение Земли и атмосферы.	Лекция	2	Письменные ответы на контрольные вопросы
8.	Раздел 2. Тема 3. Химия атмосферы.	Лекция-беседа	2	Устный контроль
9.	Раздел 3. Атмосферный аэрозоль. Тема 1. Водорастворимые и твёрдые аэрозоли, время жизни аэрозолей.	Проблемная лекция	2	Тестирование

10.	Раздел 3. Тема 2. Образование облаков, микрофизика облаков. Тропосферная облачность, стратосферная облачность, мезосферные облака.	Лекция	2	Письменные ответы на контрольные вопросы
11.	Раздел 4. Атмосферная циркуляция. Тема 1. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере.	Лекция-беседа	3	Устный контроль
12.	Раздел 4. Тема 2. Типы региональной циркуляции атмосферы.	Проблемная лекция	3	Тестирование
13.	Раздел 5. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана. Тема 1. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.	Лекция	2	Письменные ответы на контрольные вопросы
14.	Раздел 5. Тема 2. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно- тропосферный обмен. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат.	Лекция-беседа	2	Устный контроль
15.	Раздел 5. Тема 3. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы.	Проблемная лекция	2	Тестирование

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостояте льного изучения	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Всего часов
Строение и динамика атмосферы Земли	Конспектирование и выделение главных тезисов по теме, формулирование проблемных вопросов по теме. Подготовка докладов по основным вопросам.	основная литература: 1,2,8 дополнительная литература: 1,9	20

Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли	Конспектирование и выделение главных тезисов по теме, формулирование проблемных вопросов по теме. Подготовка докладов по основным вопросам.	основная литература: 1,2,5,6,8 дополнительная литература: 3,4,8	20
Атмосферный аэрозоль	Конспектирование и выделение главных тезисов по теме, формулирование проблемных вопросов по теме. Подготовка докладов по основным вопросам.	основная литература: 1,2,8 дополнительная литература: 1,2,8,9	20
Атмосферная циркуляция	Конспектирование и выделение главных тезисов по теме, формулирование проблемных вопросов по теме. Подготовка докладов по основным вопросам.	основная литература: 3,7 дополнительная литература: 1,6	30
Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана	Конспектирование и выделение главных тезисов по теме, формулирование проблемных вопросов по теме. Подготовка докладов по основным вопросам.	основная литература: 4,7,8 дополнительная литература: 1,5,7,9	28
			118

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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	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
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Умеет сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Опрос, презентация, доклад	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Умеет сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Владеет навыками анализа информации и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Опрос, презентация, доклад	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада
УК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных	Опрос, презентация, доклад	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада

		ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности. Умеет разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан.		
Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные	Опрос, презентация, доклад	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада

			меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности. Умеет разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Владеет опытом использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.		
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории; Демонстрирует специальные научные знания, в том числе в предметной области.	Опрос, презентация, доклад	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории Демонстрирует специальные научные знания, в том числе в предметной области; Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области	Опрос, презентация, доклад,	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания презентации Шкала оценивания доклада

Шкала оценивания опроса

Вид работы	Шкала оценивания
Опрос	7-10 балл , если ответ полный, логичный
	1-6 баллов , если ответ не полный, логичный
	0 баллов , если ответ не соответствует вопросу

Шкала оценивания презентации

Вид работы	Шкала оценивания
Презентация	5 баллов. Содержание является строго научным. Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации. Стилистические ошибки отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте выделены.
	3-4 баллов. Содержание в целом является научным. Иллюстрации соответствуют тексту. Стилистические ошибки практически отсутствуют. Наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной.
	1-2 баллов. Содержание включает в себя элементы научности. Иллюстрации в определенных случаях соответствуют тексту. Есть орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки. Наборы числовых данных чаще всего проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация является актуальной и современной. Ключевые слова в тексте чаще всего выделены.
	0 баллов. Содержание не является научным. Иллюстрации не соответствуют тексту. Много орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок. Наборы числовых данных не проиллюстрированы графиками и диаграммами. Информация не представляется актуальной и современной. Ключевые слова в тексте не выделены.

Шкала оценивания доклада

Вид работы	Шкала оценивания
Доклад	6-15 баллов. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи.
	4-6 балла. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном самостоятельном исследовании с привлечением двух-трех источников информации; логично, связно и полно раскрывается тема; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи.
	3 балла. Подготовленный доклад свидетельствует о проведенном исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; логичный вывод не сделан.
	2 балла. Тема доклада не раскрыта полностью.
	1 балл. Содержание доклада не соответствует выбранной теме.

0 баллов. Доклад не подготовлен.

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, способен использовать различные методики оценки показателей эффективной системы обеспечения национальной безопасности государств; применять полученные знания в выборе методов идентификации и оценки угроз безопасности личности, государства, нации и т.д.; практически использовать методы системного анализа проблем безопасности	7-10
средняя активность на практической подготовке, в целом успешные, но не систематические умения. Способен на среднем уровне пользоваться единичные методики оценки показателей эффективной системы обеспечения национальной безопасности государств; применять полученные знания в выборе методов идентификации и оценки угроз й безопасности; практически использовать методы системного анализа проблем безопасности	3-6
низкая активность на практической подготовке, наличие отдельных навыков, не способен использовать методики оценки показателей эффективной системы обеспечения национальной безопасности государств; практически не может применять полученные знания в выборе методов идентификации и оценки угроз безопасности; практически не способен использовать методы системного анализа проблем безопасности	0-2

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

Вопросы для зачета (Знать)

Раздел 1. Строение и динамика атмосферы Земли

1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава.
2. Долгосрочный прогноз состояния атмосферы, возможные сценарии динамики строения и состава.
3. Краткосрочный прогноз состояния и динамики атмосферы для обеспечения текущей человеческой деятельности.
4. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость.
5. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила.
6. Силы в неинерциальной системе отсчёта: эффекты силы тяжести.
7. Силы в неинерциальной системе отсчёта: сила Кориолиса и эффект кривизны.
8. Силы в неинерциальной системе отсчёта: вариации углового момента.
9. Структура статической атмосферы, давление как вертикальная координата.
10. Вывод гидростатического уравнения.
11. Полная производная вектора во вращающейся системе координат. Векторная форма уравнения движения.
12. Переход в сферическую систему координат. Геострофическое приближение и геострофический ветер.

13. Приближённые прогностические уравнения, числа Россби. Гидростатическое приближение.
14. Термодинамика сухой атмосферы. Потенциальная температура, статическая устойчивость.

15. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение горизонтального движения.
16. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение непрерывности.
17. Элементарные применения основных уравнений. Уравнение термодинамической энергии.
18. Сбалансированный поток. Траектории и потоки. Тепловой ветер.
19. Вертикальное движение воздушных масс.
20. Приливы и волны в атмосфере. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби.
21. Приливы и волны в атмосфере. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн.
22. Приливы и волны в атмосфере. Квазидвухлетняя осцилляция.
23. Приливы и волны в атмосфере. Внезапное стратосферное потепление.

Раздел 2. Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли

1. Солнечное излучение в атмосфере. Поглощение и рассеяние излучения. Радиативный перенос.
2. Тепловые и фотохимические эффекты излучения в атмосфере.
3. Химия атмосферы. Кислородные составляющие.
4. Химия атмосферы. Углеродные компоненты.
5. Химия атмосферы. Водородные соединения.
6. Химия атмосферы. Азотные составляющие.
7. Химия атмосферы. Соединения хлора.
8. Химия атмосферы. Серные компоненты.
9. Общий баланс озона в атмосфере.
10. Ионы в атмосфере.
11. Баланс химических реакций в газовой фазе.

Раздел 3. Атмосферный аэрозоль

1. Водорастворимые и твёрдые аэрозоли, время жизни аэрозолей.
2. Тропосферные аэрозоли.
3. Стратосферные аэрозоли.
4. Образование облаков, микрофизика облаков.
5. Тропосферная облачность.
6. Стратосферная облачность.
7. Мезосферные облака.
8. Динамика коллоидных соединений в газе.

Раздел 4. Атмосферная циркуляция.

1. Спектр атмосферных движений, их пространственный и временной масштаб.
2. Географическое распределение среднего давления атмосферы на уровне моря в январе и июле, центры действия атмосферы, процессы приводят их образования.
3. Географическое распределение давления в свободной атмосфере в зависимости от сезона года.
4. Пассаты, муссоны и внутритропическая зона конвергенции, характеризующие их системы воздушных течений, погода наблюдается в этих системах воздушных течений.
5. Воздушные течения наблюдаются в тропосфере умеренных широт, циклоническая деятельность в умеренных широтах.
6. Местные ветры, их структуру и причины образования.

Раздел 5. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана

1. Крупномасштабная циркуляция океана и атмосферы.
2. Теплообмен между океаном и атмосферой.
3. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат.
4. Процессы переноса в стратосфере и тропосфере, стратосферно-тропосферный обмен.
5. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат.

6. Химия ионов верхней атмосферы.
7. Свечение верхней атмосферы.
8. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.

Задачи для зачета (Уметь)

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 $\text{CH}_4 + \text{OH} = \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, где коэффициент скорости равен 6,2E-015 см³/молекул при 298К.

Задания для зачета (Владеть)

1. Считается, что на ранних стадиях своего формирования Земная атмосфера содержала большое количество водорода. В современной атмосфере нет такого количества этого газа. Куда ушёл водород?
2. 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?
3. 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?
4. В атмосфере Земли максимум концентрации озона находится на высоте около 25 км, почему стратопауза находится на высоте 50, а не 25 км?
5. Каковы источники атмосферных аэрозолей? Как аэрозоли достигают стратосферы? Если предположить, что все аэрозоли покинули атмосферу, то что произойдёт?
6. Летом при облачной погоде ночью относительно тепло, но если воздух сухой, то температура значительно ниже – почему?

7. 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?
8. 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?
9. Что такое циркуляция Брюера-Добсона? Объяснить важность этой системы циркуляции для процессов переноса из тропиков в высокие широты.
10. Каковы характеристики воздуха, выносимого из тропической тропосферы в нижнюю стратосферу? Что происходит с большей частью воздуха, вошедшего в нижнюю стратосферу?
11. Какова роль стационарных планетарных волн в передаче тепла, импульса и энергии в тропосфере и стратосфере? Какие изменения происходят, когда эти планетарные волны достигают стратосферы?
12. Объяснить, как радиационные эффекты в стратосфере могут модулировать тропосферную циркуляцию и динамику и таким образом влиять на системы погоды.
13. Какие изменения происходят в полярной области в связи с событием внезапного стратосферного потепления? Могут ли эти изменения затрагивать тропическую область? Каким образом?
14. Объяснить влияние естественных факторов, таких как солнечная активность и вулканические извержения на стратосферно-тропосферное взаимодействие.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если основной материал усвоен, студент приобрел необходимые знания и умения;
- оценка «не зачтено» - если основной материал усвоен недостаточно, студент не приобрел необходимых знаний и умений

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

В рамках освоения дисциплины предусмотрены: подготовка к устному опросу, докладу. Основными формами текущего контроля являются устные опросы, написание докладов, прохождение тестирования, подготовка презентации.

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

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, связные 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

Студент должен показать, что известно по этому поводу в науке, какие вопросы еще не освещены. Одним из условий, обеспечивающих успех практических занятий, является совокупность определенных конкретных требований к докладам студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм.

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.

Приводимые студентом примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с программой подготовки. Примеры из области наук, близких к программе подготовки студента, из сферы познания. 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.

Презентация дает возможность наглядно представить инновационные идеи, разработки и планы. Удерживать активное внимание слушателей можно не более 15 минут, а, следовательно, при среднем расчете времени просмотра – 1 минута на слайд, количество слайдов не должно превышать 15-ти.

Структура презентации:

1. Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество студента, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя.

2. На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации. Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы. На заключительный слайд выносится самое основное, главное из содержания презентации.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 пт., а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должен быть одного цвета.

Пространство слайда должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние $\frac{3}{4}$ площади слайда, поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Нельзя перегружать слайды анимационными эффектами – это отвлекает слушателей от смыслового содержания слайда. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентации, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания.

Студенту в ходе освоения дисциплины необходимо посещать все занятия, подготовить доклады, сообщения, презентации, решение ситуационных задач, пройти тестирование, а также активно участвовать в устных опросах на практических занятиях.

Подготовка к зачёту заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом рекомендованной учебно-методической литературы, вопросов выносимых на практические и лекционные занятия, а также примерного перечня вопросов выносимых на экзамен.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам.

Обдумывая ответы на вопросы, студенты могут записывать план и отдельные формулировки ответа. Однако при подготовке к ответу следует учитывать, что повышению оценки способствует не зачитывание ответа, а его устная форма.

При наличии у принимающего экзамен сомнений в оценке (балл), он может задать ряд уточняющих вопросов в пределах заданных вопросов.

При слабом ответе, близком по содержанию к неудовлетворительному, преподаватель может задать несколько дополнительных вопросов в пределах программы.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение 8 семестра за различные виды работ – 80 баллов, в течение 9 семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет и зачет с оценкой. Зачет и зачет с оценкой проходят в форме устного собеседования по вопросам.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится устно по экзаменационным билетам, в каждом из которых по два теоретических вопроса. На экзамене студент должен давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала и критерии оценивания экзамена

Балл Критерии оценивания

21–30 баллов глубокое знание всего материала, включенного в список экзаменационных вопросов; свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией; знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; логически правильное и убедительное изложение ответа

11–20 баллов знание ключевых проблем и основного содержания материала, включенного в список экзаменационных вопросов; умение оперировать философскими категориями; знание основополагающих работ из списка рекомендованной литературы; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3–10 баллов фрагментарные, поверхностные знания материала, включенного в список экзаменационных вопросов; затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии; недостаточное знание рекомендованной литературы; недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа

0–2 балла незнание либо отрывочное представление о материале, включенном в список экзаменационных вопросов; незнание понятийного аппарата; плохое знание рекомендованной литературы; неумение логически определенно и последовательно излагать ответ.

Итоговая шкала по дисциплине

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

Баллы, полученные магистрантом по текущему контролю и промежуточной аттестации

Оценка в традиционной системе

81-100 Отлично

61-80 Хорошо

40-60 Удовлетворительно

0-40 Не удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Аэрономия средней атмосферы. Химия и физика стратосферы и мезосферы / Г. Брасье, С. Соломон ; Пер. с англ. под ред. А.Д. Морозова. - Л. : Гидрометеиздат, 1987. - 413 с. : ил. Библиогр.: с.400-406. - Предм. указ.: с.409-413. - Б. ц. ЭБ

(<http://irbis.iszf.irk.ru>): неограниченный доступ

2. Аэрономия мезосферы и нижней термосферы [Текст] / В.В. Кошелев, Н.Н. Климов, Н.А. Сутырин. - М. : Наука, 1983. - 183 с. : ил. - Библиогр.: с. 159-182. - Б. ц. В надзаг.: АН СССР, СО, СибИЗМИР

3. Синоптическая и крупномасштабная изменчивость океана и атмосферы

- [Текст] / В. И. Бышев. - М. : Наука, 2003. - 343 с. - Б. ц. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>):неограниченный доступ
4. Крупномасштабное тепловое взаимодействие в системе океан - атмосфера и энергоактивные области мирового океана [Текст] / С. С. Лаппо, С. К. Гулев, А. Е. Рождественский. - Л. : Гидрометеиздат, 1990. - 336 р. - Б. ц. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>):неограниченный доступ
5. Солнечно-земная физика : ч.1 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского. - М. : Мир, 1974. - 384 с. : ил. - Парал. тит. л. на англ. яз. - Библиогр.: с.368-382. - Пер. изд. : Solar-terrestrial physics / S. Akasofu, S. Chapman. - Б. ц. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>):
6. Солнечно-земная физика : ч.2 / С. И. Акасофу, С. Чепмен ; Пер. с англ. под ред. Г.М. Никольского. - М. : Мир, 1975. - 512 с. : ил. - Доп. тит. л. на англ. яз. - Библиогр.: с. 481-509. - Пер. изд. : Solar-terrestrial physics / S. Akasofu, S. Chapman. - 3.56 р. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>):неограниченный доступ
7. Физика атмосферы [Текст] / А. Х. Хргиан. - Л. : Гидрометеиздат, 1969. - 645 с. - Б. ц. ЭБ (<http://irbis.iszf.irk.ru>):неограниченный доступ

6.2. Дополнительная литература

1. Популярная астрономия / А.Д. Данилов. - Л. : Гидрометеиздат, 1978. - 136 с. : ил. - Библиогр. в конце текста. - Б. ц.
2. Серебристые облака и их наблюдение / В.А. Бронштэн. - М. : Наука, 1984. - 128 с. : ил. - (Б-ка любителя астрономии). - Б. ц.
3. Атмосфера и океан как геосферы [Текст] / Ю. В. Казанцев, А. Ф. Ломакин. - Владивосток : Дальнаука, 2002. - 220 с. : ил. - Б. ц.
4. Взаимодействие стратосферы и тропосферы : пер. с англ. / К. Моханакумар. - М. : Физматлит, 2011. - 452 с. : ил. - Библиогр.: с.431-437. - ISBN 978-5-9221-1348-9
5. Моделирование динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере [Текст] / А. Е. Алоян ; Институт вычислительной математики РАН. - М. : Наука, 2008. - 415 с. : ил. - Библиогр.: с.401-415. - ISBN 978-5-02-036067-9
6. Влияние облачности на радиацию и климат [Текст] : научное издание / К. Я. Кондратьев, В. И. Биненко. - Л. : Гидрометеиздат, 1984. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с.230-238. -
7. Влияние облачности на радиацию и климат [Текст] : научное издание / К. Я. Кондратьев, В. И. Биненко. - Л. : Гидрометеиздат, 1984. - 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://depl.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	Кол-во	Обоснование для пользования ПО (Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	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 Reader DC	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

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

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.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знать:

- современные представления о строении и взаимодействии различных областей атмосферы, атмосферы и океана, атмосферы и околоземного космического пространства, солнечного излучения и атмосферы
- современные методы исследования атмосферы и её поведения в различных геофизическом окружении
- основные теоретические представления о строении атмосферы, её динамике, физико-химических процессах в атмосфере
- основные источники (модельные и экспериментальные) геофизической информации о характеристиках атмосферы и их динамике

Уметь:

- применить современные представления о строении и взаимодействии различных областей атмосферы для качественного анализа геофизических явлений, связанных с Солнцем, атмосферой, океаном и околоземным космическим пространством
- определить метод исследования, необходимый для качественного анализа поведения атмосферы в конкретном геофизическом аспекте
- количественно оценить влияние того или иного процесса на общую картину поведения атмосферы
- провести казуальный и статистический анализ результатов исследования атмосферы, выполнить простую интерпретацию полученных результатов

Владеть:

- базовой терминологией для описания характеристик атмосферы и их динамики
- базовыми навыками применения различных методов исследования атмосферы
- базовыми навыками получения количественных оценок влияния различных физико-химических процессов на поведение атмосферы
- базовыми навыками статистического, корреляционного и спектрального анализа данных о геофизическом окружении

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляется на протяжении семестра. Текущий контроль знаний обучающихся организован как устный групповой опрос для повторения и закрепления главных тезисов тем, формулирования и обсуждения проблемных вопросов. После освоения материала раздела учащиеся готовят коллективное сообщение по освещению основных и проблемных вопросов.

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений аспиранта.

Объектами оценивания выступают:

- Учебная дисциплина - активность на занятиях, своевременность выполнения

- различных видов заданий, посещаемость занятий;
- Степень усвоения теоретических знаний.

Характеристика ОС для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Раздел/ Тема	ОС	Содержание задания
Раздел 1. Строение и динамика атмосферы Земли	собеседование	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу.
Раздел 2. Радиационные и химические процессы в атмосфере Земли	собеседование	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу.
Раздел 3. Атмосферный аэрозоль	собеседование	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу.
Раздел 4. Атмосферная циркуляция	собеседование	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу.
Раздел 5. Взаимодействие слоев атмосферы, атмосферы и океана	собеседование	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется по окончании дисциплины в виде **зачета** в соответствии с графиком учебного процесса. Проверка наличия конспектов по дисциплине является допуском к зачету. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий), аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.