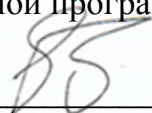


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы


_____ Бояров Е.Н.
(подпись, расшифровка подписи)

« 23 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.06.02 «АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки)

**профиль: Преподаватель безопасности жизнедеятельности и основ применения
беспилотных летательных аппаратов**
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2026

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.ДВ.06.02 «Атмосфера Земли»** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

С.В. Абрамова, профессор, доктор педагогических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Е.В. Богдановская, старший преподаватель

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.ДВ.06.02 «Атмосфера Земли»** утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности, протокол № 9 от « 23 » апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой _____

Абрамова С.В. _____

фамилия, инициалы


подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Атмосфера Земли» является формирование у студентов 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.

Задачи дисциплины (модуля):

- 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.ДВ.06.02 «Атмосфера Земли», дисциплина (модуль) относится к Элективным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): дисциплины (модули), на результаты обучения которых опирается данная дисциплина (данный модуль): Безопасность жизнедеятельности, Экология.

Постреквизиты дисциплины: перечень дисциплин (модулей), опирающихся на данную дисциплину: Безопасность полетов, Развитие космической отрасли, технологическая (проектно-технологическая) практика, выпускная квалификационная работа.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. знать: – основные (ключевые) понятия, законы, теории и принципы, связанные с профессиональной деятельностью; – современные тенденции и актуальные проблемы в данной профессиональной сфере; – взаимосвязи между различными дисциплинами, влияющими на профессиональные задачи; – алгоритмы и модели принятия решений в профессиональной сфере. ПК-1.2. уметь: – использовать теоретические знания для анализа реальных профессиональных ситуаций; ПКС-1.3. владеть: – навыком и способностью адаптировать теоретические модели к конкретным условиям и решениям профессиональных задач
СПК-5	Способен проводить анализ выходных данных	СПК-5.1. знать:

	современных численных моделей, прогнозирующих основные параметры атмосферы и явлений	– основы метеорологии и климатологии, параметры атмосферы, подлежащие моделированию и прогнозированию; – принципы построения численных моделей атмосферы (гидродинамические, статистические, физико-эмпирические); – характеристики и ограниченность различных типов моделей (глобальных, мезомасштабных, локальных); – источники данных (метеорологические станции, спутники, системы дистанционного зондирования); – методы валидации и верификации результатов численного моделирования. СПК-5.2. уметь: – получать, структурировать и интерпретировать данные численного моделирования (температура, давление, осадки, ветер и др.); – сравнивать данные моделирования с фактическими наблюдениями и оценивать точность прогноза; – использовать специализированное программное обеспечение для визуализации, анализа и обработки метеорологических данных; – выделять значимые атмосферные явления по результатам моделирования и прогнозировать их развитие; – готовить аналитические и справочные материалы по результатам моделирования. СПК-5.3. владеть: – навыками интерпретации комплексных графиков, карт, таблиц и многомерных массивов данных; – методами статистического анализа данных моделирования (корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ); – приёмами построения прогнозных выводов для прикладных задач (авиация, экология, безопасность и др.); – средствами подготовки наглядной и обоснованной отчётности (графики, анимации, сопоставительные таблицы); – технологиями критической оценки применимости моделей к конкретным природным и задачным условиям.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	40	40
Лекции (Лек)	18	18
Практические занятия (ПР)	18	18
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
– проведение текущих консультаций со студентами	2	2
– проведение индивидуальной работы со студентами	2	2
КонтПА	0	0
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой, контрольная работа)	зачет	
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	68	68

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	7	4	2	0	8	Дискуссия, реферативный обзор
2	Тема 2. Воздух и атмосфера	7	2	2	0	9	Устный ответ по вопросам, задания на анализ ситуации, демонстрация презентаций
3	Тема 3. Приливы и волны в атмосфере	7	2	2	0	8	Устный ответ по вопросам, задания на анализ конкретной ситуации, демонстрация презентаций
4	Тема 4. Основные законы излучения	7	2	2	0	9	Устный ответ по вопросам, демонстрация презентаций
5	Тема 5. Динамика атмосферы	7	2	2	0	8	Устный опрос, реферат, эссе
6	Тема 6. Атмосферная циркуляция	7	2	2	0	9	Устный ответ по вопросам, доклад, демонстрация презентаций
7	Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы	7	2	4	0	8	Устный опрос, реферат, эссе
8	Тема 8. Элементарные применения основных уравнений	7	2	2	0	9	Устный опрос, реферат, эссе
	Зачет	7	–	–	–	–	Тест, устный ответ по вопросам
	итого:	7	18	18	0	68	

4.3. Содержание разделов дисциплины

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.

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. Приливы и волны в атмосфере

Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. Атмосферные гравитационные волны. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция.

Внезапное стратосферное потепление.

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. Альбедо. 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.

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

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.

Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы

Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат. Химический состав и солёность 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.

Тема 8. Элементарные применения основных уравнений

Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. Сбалансированный поток.

Траектории и потоки. Тепловой ветер. Вертикальное движение.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Вопросы для обсуждения
1	Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	2	1. Строение и свойства атмосферы Земли. 2. Деление атмосферы по слоям на основании вертикального хода температуры (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Гомосфера, гетеросфера, ионосфера, магнитосфера. 3. Состав атмосферы Земли и других планет. 4. Газовый состав приземного слоя воздуха. Современные изменения в газовом составе. 5. Проблемы «озоновых дыр» и парникового эффекта. 6. Загрязнения атмосферы. Природные и антропогенные источники. 7. Аэрозоли, их роль в атмосфере. 8. Влияние метеорологических условий на распространение загрязнений. 9. Контроль загрязнений атмосферы. 10. Киотский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. 11. Система мер борьбы с загрязнением атмосферы. 12. Влияние солнечного излучения геологических факторов и органической жизни на атмосферу.
2	Тема 2. Воздух и атмосфера	2	13. Состав воздуха вблизи земной поверхности. 14. Состав воздуха в высоких слоях атмосферы. 15. Основные физические характеристики воздуха. Уравнение состояния сухого воздуха. 16. Уравнение состояния влажного воздуха. 17. Тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и «паузы» между ними. Гомосфера и гетеросфера. Ионосфера и экзосфера. 18. Распределение озона в атмосфере. 19. Первое начало термодинамики, применительно к атмосфере. 20. Адиабатические процессы в атмосфере. 21. Типы вертикального распределения температуры. 22. Критерии устойчивости атмосферы на основе метода частицы
3	Тема 3. Приливы и волны в атмосфере	2	23. Акустические волны, мелководные гравитационные волны, волны Россби. 24. Атмосферные гравитационные волны. 25. Энергетика вертикально распространяющихся волн. Квазидвухлетняя осцилляция. 26. Внезапное стратосферное потепление

4	Тема 4. Основные законы излучения	2	27. Солнечная постоянная. 28. Распределение солнечной радиации по земному шару в отсутствии атмосферы. 29. Поглощение и рассеяние солнечной радиации атмосферой. 30. Законы ослабления солнечной радиации в атмосфере. Прямая солнечная радиация. Рассеянная солнечная радиация. Суммарная солнечная радиация. Альбеда. Излучение Земли и атмосферы. 31. Окна прозрачности атмосферы. Полуэмпирические формулы для расчета излучения атмосферы и эффективного излучения земной поверхности. 32. Радиационный баланс земной поверхности, атмосферы и системы земная поверхность – атмосфера.
5	Тема 5. Динамика атмосферы	2	33. Фундаментальные силы: градиент давления, гравитация, вязкость. 34. Силы в неинерциальной системе отсчёта: центростремительное ускорение и центробежная сила, сила тяжести, сила Кориолиса и эффект кривизны, вариации углового момента. 35. Структура статической атмосферы. 36. Гидростатическое уравнение, давление как вертикальная координата.
6	Тема 6. Атмосферная циркуляция	2	37. Система уравнений гидродинамики атмосферы. Зональная и меридиональная циркуляция воздуха в тропосфере и стратосфере. Ячейки циркуляции. 38. Волновые движения в атмосфере. Типы и индексы циркуляции. Основные индексы циркуляции по классификации Дзердзеевского. 39. Дальние связи в атмосфере, основные циркуляционные моды (АО, САК и др.). 40. Циркуляция в тропиках. Пассаты, антипассаты, муссоны. Внутритропическая зона конвергенции. 41. Тропические циклоны. Внетропическая циркуляция. 42. Климатологические фронты. 43. Местные ветры: бризы, горно-долинные ветры, ледниковые ветры, фен, бора
7	Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы	4	44. Термический режим системы океан-атмосфера и его воздействие на климат. 45. 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. 46. Влияние стратосферы на тропосферную погоду и климат. Химия ионов верхней атмосферы. Свечение верхней атмосферы. Ионосфера. Солнечные вспышки и геомагнитные бури.
8	Тема 8. Элементарные применения основных уравнений	2	47. Уравнение горизонтального движения, уравнение непрерывности, уравнение термодинамической энергии. 48. Сбалансированный поток. 49. Траектории и потоки. 50. Тепловой ветер. Вертикальное движение
	Итого	18	

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ) не предусмотрена

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Тема «Основы климатологии»

Вопросы для самоконтроля:

1. Современное представление о климате. Климатообразующие факторы.
2. Климаты Земли. Классификация климатов по Л.С. Бергу.
3. Дифференциация климата: микроклимат, климат почвы и фитоклимат и др. Климат города, леса, гор. Мелиорация микроклимата.
4. Климатическая система и условия ее формирования.
5. Современные изменения климата Земли. Глобальное потепление – анализ, причины и прогнозы на будущее.
6. Естественные и антропогенные факторы изменения климата. Природа парникового эффекта.
7. Парниковые газы и аэрозоли. Влияние изменений климата на состояние природной среды и природопользование.
8. Парижский протокол об ограничении выбросов в атмосферу. Адаптация к меняющемуся климату

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод прогнозирования метод придумывания, метод «Если бы...».

Использование перспективных форм учебной деятельности также нашли свое применение, это – метод «Мозгового штурма». Активно используются лекционные и семинарские занятия с использованием блоков-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также широко применяются компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle:

- технология мультимедиа в режиме диалога;
- технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории);
- гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	Лекция 1 Семинар 1	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Презентация с использованием видеофрагментов, слайдов, компьютерных технологий. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Дискуссия. Кейс-метод. Просмотр и обсуждение видеосюжетов. Круглый стол с обсуждением проблемных вопросов, раскрывающих сущность понятия «загрязнение атмосферы».

		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. Применение сети Интернет
2.	Тема 2. Воздух и атмосфера	Лекция 2 Семинар 2 Самостоятельная работа	Лекция проблемная с использованием видеоматериалов (презентация с использованием видеофрагментов, слайдов, компьютерных технологий) Развернутая дискуссия (беседа) с обсуждением доклада. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Показ и обсуждение подготовленных докладов. Работа в малых группах по вопросам для обсуждения Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Тема 3. Приливы и волны в атмосфере	Лекция 3 Семинар 3 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов: видеофрагментов, слайдов, компьютерных технологий Дискуссия по вопросам или при проведении пресс-конференции по вопросам темы Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Тема 4. Основные законы излучения	Лекция 4 Семинар 4 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Кейс-метод. Просмотр и обсуждение видеосюжетов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Тема 5. Динамика атмосферы	Лекция 5 Семинар 5 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Кейс-метод. Просмотр и обсуждение видеосюжетов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Тема 6. Атмосферная циркуляция	Лекция 6 Семинар 6 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7.	Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы Тема 8. Элементарные применения основных уравнений	Лекция 7-8 Семинар 7-8 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов Консультирование и проверка домашних заданий

		работа	посредством электронной почты
--	--	--------	-------------------------------

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Содержание самостоятельной работы студентов по темам дисциплины: «Атмосфера земли»

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов
1.	Тема 1. Происхождение атмосферы Земли и эволюция её состава	Изучение учебной литературы, нормативно-правовых документов, мультимедийных и видеоматериалов. Составление терминологического словаря.	8
2.	Тема 2. Воздух и атмосфера	Работа с электронными информационными ресурсами Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	9
3.	Тема 3. Приливы и волны в атмосфере	Компьютерная презентация изученного материала. Разработка графического представления изученного материала (например, в виде схем). Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии. Аргументированное решение ситуаций, задач. Изучение учебной литературы, нормативно-правовых документов, мультимедийных и видеоматериалов.	8
4.	Тема 4. Основные законы излучения	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	9
5.	Тема 5. Динамика атмосферы	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	8
6.	Тема 6. Атмосферная циркуляция	Работа с электронными информационными ресурсами.	9
7.	Тема 7. Взаимодействие слоев атмосферы	Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	8
8.	Тема 8. Элементарные применения основных уравнений	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	9
Итого:			68 час

7.2. Тематика вопросов к зачету

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. Геоострофическое приближение и геоострофический 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 (или радиационный 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.

7.3. 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 Бабинё.
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 (тёплый, 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

7.4. Примерные темы рефератов

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. 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. Радиоактивный 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.

Оценка индивидуальной деятельности студентов по дисциплине складывается из следующих видов работ: 1) прослушивание лекций; 2) самостоятельная работа на практических занятиях; 3) самостоятельная внеаудиторная работа; 4) НИРС; 5) беседа на зачете / экзамене или по результатам доклада основного содержания контрольной работы; 6) итоговое тестирование.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Контроль за академической успеваемостью студента на протяжении всего периода обучения в СахГУ строится на основе балльно-рейтинговой системы оценки знаний, умений и навыков студента. При успешном овладении учебной дисциплиной студент получает определенное количество баллов. Баллы, заработанные студентом по каждой учебной дисциплине, суммируются и образуют рейтинг студента на любом этапе обучения в университете.

Оценка качества освоения основной профессиональной образовательной программы включает текущий контроль успеваемости (контрольную проверку по темам учебной дисциплины) студента, промежуточную аттестацию по учебной дисциплине и итоговую государственную аттестацию выпускника.

Аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена / зачета.

100 баллов – это максимальное количество баллов, которое может заработать студент за семестр. В связи с этим устанавливается минимальное и максимально количество баллов, которое может быть заработано студентом.

Форма контроля	За одну работу		Всего
	миним. баллов	макс. баллов	
Текущий контроль:			
- опрос	4	20	
- участие в дискуссии на семинаре	2	5	
- презентация к докладу	20	40	
- реферат, эссе	26	50	
Итого за семестр (дисциплину)	52	100	100 баллов
зачёт/зачёт с оценкой/экзамен			
контроль	зачтено		

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера: учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10700-5.

Чернов, А. В. Физика земли и атмосфера : учебник для вузов / А. В. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19331-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569125>

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/>

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

9.2. Дополнительная литература

Атмосфера и океан как геосферы [Текст] / Ю. В. Казанцев, А. Ф. Ломакин. — Владивосток :Дальнаука, 2022. — 220 с.

9.3. Периодические издания (при необходимости)

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffesional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
ЭБС IPRBooks Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
ЭБС издательства «Юрайт» Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: www.edu.ru
Словари и энциклопедии на Академике. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
Сайт Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук. – Режим доступа: <http://www.benran.ru>
Базы данных по законодательству Российской Федерации. – Режим доступа: <http://ru.spininform.ru>
<http://www.alleng.ru/edu/saf3.htm> каталог электронных книг по безопасности жизнедеятельности.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с

использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В целом, для проведения лекционных занятий: лекционные учебные аудитории материально-техническое оснащение которых составляют: учебно-наглядные пособия: наглядно-дидактические материалы. Столы аудиторные, стол преподавательский, стулья аудиторные, стул преподавательский, кафедра, доска микшер, микрофон, аудио-видео усилитель, ноутбук, Операционная система Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2007.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__ / 20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи