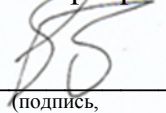


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



(подпись,

Бояров Е.Н.
расшифровка подписи)

« 16 » июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.01.04 «ОСНОВЫ АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ»

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, 2025

Рабочая программа дисциплины «**Основы авиационной метеорологии**» 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):

О.В. Купцова, доцент, кандидат технических наук

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



подпись

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

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



подпись

Рабочая программа дисциплины «Основы авиационной метеорологии» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности, протокол № 11 от «16» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой _____ Абрамова С.В. _____

фамилия, инициалы



подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) «Основы авиационной метеорологии» является формирование у студентов теоретических знаний по авиационной метеорологии и обоснованного понимания важности практического учета метеорологических факторов при обеспечении безопасности, регулярности и экономической эффективности полетов.

Задачи дисциплины (модуля):

– формирование у студентов теоретических знаний атмосферы, ее физических параметрах и их пространственно-временной изменчивости, климатической повторяемости и влиянии на эксплуатацию воздушных судов, о синоптических процессах, особенностях их развития, сложных и опасных явлениях погоды для авиации, основах метеорологического обеспечения полетов;

– приобретение практических навыков использования всех видов метеорологической информации в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.01.04 «Основы авиационной метеорологии», дисциплина (модуль) входит в Предметно-содержательный модуль (профиль: Основы применения беспилотных летательных аппаратов) части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Пререквизиты дисциплины (модуля): дисциплины (модули), на результаты обучения которых опирается данная дисциплина (данный модуль): Безопасность жизнедеятельности; Опасности природного характера и защита от них.

Постреквизиты дисциплины: перечень дисциплин (модулей), опирающихся на данную дисциплину: Основы аэродинамики и динамики полета; Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования беспилотного воздушного судна, 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
СПК-5	Способен проводить анализ выходных данных современных численных моделей, прогнозирующих основные параметры атмосферы и явлений	СПК-5.1. знать: – 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	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	48	48
Лекции (Лек)	14	14
Практические занятия (ПР)	28	28
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5
– проведение текущих консультаций со студентами	3	3
– проведение индивидуальной работы со студентами	2	2
КонтПА	0	0
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой, контрольная работа)	экзамен	35
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.)	25	25

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. Введение. Состав и строение атмосферы. Физические характеристики атмосферы	4	2	4	0	3	Дискуссия, реферативный обзор
2	Тема 2. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет	4	2	4	0	3	Устный ответ по вопросам, задания на анализ ситуации, демонстрация презентаций
3	Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере. Туманы, облака, осадки. Видимость	4	2	4	0	4	Устный ответ по вопросам, задания на анализ конкретной ситуации, демонстрация презентаций
4	Тема 4. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов	4	2	4	0	3	Устный ответ по вопросам, задания на анализ конкретной ситуации, демонстрация презентаций
5	Тема 5. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды	4	2	4	0	4	Устный ответ по вопросам, демонстрация презентаций
6	Тема 6. Авиационно-климатические описания аэропортов	4	2	4	0	4	Устный ответ по вопросам, задания на анализ конкретной ситуации, демонстрация презентаций
7	Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов	4	2	4	0	4	Устный ответ по вопросам, задания на анализ конкретной ситуации, демонстрация презентаций
	Экзамен	4	–	–	–	–	Тест, устный ответ по вопросам
	итого:	4	14	28	0	25	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы. Физические характеристики атмосферы

Общие сведения об атмосфере Земли. Газовый состав атмосферы. Строение атмосферы и основные характеристики ее слоев. Метеорологические условия полетов в тропосфере и нижней стратосфере. Озоносфера, ее влияние на полеты ВС. Ионосфера. Стандартная атмосфера (СА) и ее основные характеристики. Стандартная Атмосфера – это противопоставление идеализированной математической модели атмосферы и фактического, постоянно меняющегося состояния атмосферы в конкретный момент времени и в конкретном месте.

Реальная атмосфера.

Физические характеристики атмосферы

Основные физические параметры, характеризующие состояние атмосферы:

температура, влажность, атмосферное давление, плотность воздуха. Методы и средства их измерения у Земли и по высотам. Общее представление о закономерностях изменения давления с высотой. Барометрическая высота. Барическое поле у Земли, его основные формы.

Тема 2. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет

Ветер и его характеристики. Средства и методы измерения скорости и направления ветра у Земли и по высотам. Представление информации о ветре на картах погоды. Основные закономерности формирования воздушных потоков в барических системах в слое трения и в свободной атмосфере. Характер изменения скорости и направления ветра с высотой.

Опасные явления погоды, связанные с ветром. Учет характеристик ветра при строительстве и эксплуатации аэродромов.

Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере. Туманы, облака, осадки. Видимость

Причины возникновения вертикальных движений воздуха и их роль в погодообразующих процессах. Понятие вертикальной устойчивости и неустойчивости атмосферы.

Общая характеристика погодных условий, связанных с устойчивостью или неустойчивостью атмосферы.

Туманы, облака, осадки. Видимость

Туманы и дымки, их классификация и условия формирования. Облака, причины образования, классификация. Методы и средства определения характеристик облачности в аэропортах. Осадки, их виды и влияние на производство полетов.

Дальность горизонтальной видимости и ее зависимость от различных факторов. Метеорологическая дальность видимости. Видимость на ВПП (посадочная видимость). Использование светотехнических систем для определения видимости на ВПП. Полетная видимость, наклонная видимость. Методы и средства измерения видимости на аэродромах. Минимумы погоды.

Тема 4. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов

Атмосферная турбулентность и болтанка ВС. Обледенение воздушных судов. Грозовая деятельность. Классификация гроз. Опасные явления погоды, связанные с грозами. Микропорыв. Статическое электричество и влияние его на безопасность полетов. Сдвиги ветра и их влияние на взлет и посадку ВС. Условия погоды, усложняющие полеты в нижнем воздушном пространстве.

Анализ метеорологических факторов при расследовании авиационных происшествий и инцидентов. Статистические данные о влиянии метеоусловий на повторяемость авиационных происшествий и инцидентов.

Тема 5. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды

Понятие об общей циркуляции атмосферы, воздушных массах, атмосферных фронтах, циклонах, антициклонах. Основные механизмы формирования синоптических процессов и их эволюции. Условия погоды и полетов в разных частях циклонов и антициклонов и в зоне атмосферных фронтов. Приземные и высотные карты погоды. Общие представления и принципы построения. Виды метеорологических прогнозов. Особенности прогнозирования погоды для авиации. Формы представления прогнозов погоды потребителям гражданской авиации (ГА).

Тема 6. Авиационно-климатические описания аэропортов

Понятие о климате и факторах, его образующих. Авиационно- климатические показатели. Принципы составления и содержание авиационно-климатических описаний аэропортов. Нормы и стандарты ИКАО и ВМО по составлению климатических описаний. Использование климатических данных при изыскании, проектировании, строительстве и эксплуатации аэродромов, определении пропускной способности аэродромов и трасс, планировании полетов.

Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов

Основные принципы метеорологического обеспечения полетов. Виды и источники

получения метеорологической информации для обеспечения полетов ГА. Виды предоставляемой метеорологической информации, сроки и формы представления. Автоматизированные системы метеорологического обеспечения полетов.

4.4. Темы и планы практических/лабораторных занятий

№ п/п	Тема практического занятия	час.	Вопросы для обсуждения / задание на практическую подготовку
1	Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы.	2	Дискуссия 1. Является ли тропосфера «идеальным» слоем для полетов? (с одной стороны, в ней сосредоточена вся погода и турбулентность. С другой – именно здесь есть необходимый кислород, подъемная сила и приемлемые температуры. Где баланс?) 2. Можно ли считать озоновый слой исключительно защитным «щитом» для жизни на Земле, или он представляет собой угрозу для авиации? (обсудите противоречие между его ролью в защите от UV-излучения и агрессивным воздействием озона на материалы и здоровье экипажа/пассажиров на больших высотах). 3. Стандартная атмосфера (СА) – устаревшая модель или незаменимый инструмент? (почему авиация до сих пор использует усредненную модель 1920-х годов, если реальная атмосфера всегда от нее отличается? Не вводит ли это в заблуждение?) 4. Где проходит «идеальная» граница для крейсерского полета современного авиалайнера: в верхней тропосфере или нижней стратосфере? (аргументируйте выбор, учитывая турбулентность, содержание озона, экономию топлива и метеоусловия). 5. Является ли ионосфера исключительно сферой интересов космонавтики и радиосвязи, или у нее есть практическое значение для дальней авиации? (обсудите влияние ионосферных возмущений (солнечные бури) на навигационные системы ВС). 6. Реальная атмосфера против стандартной атмосферы (СА): какие параметры критичнее всего учитывать пилоту при планировании полета и почему? (температура? Давление? Ветер? Обсудите, как отклонение каждого параметра от стандартного значения влияет на безопасность и эффективность полета). 7. Технологический вызов: что сильнее ограничивает проектирование будущих сверхвысотных ВС – падение плотности воздуха в мезосфере или температурный режим? (предложите гипотетические решения для полетов в этих условиях). 8. Является ли парниковый эффект сугубо наземной экологической проблемой, или он уже оказывает измеримое влияние на условия полетов в тропосфере? (могут ли участвовавшие случаи турбулентности ясного неба быть с этим связаны?) 9. «Золотой век» стратосферных полетов: был ли он с дирижаблями, происходит ли сейчас с дронами и разведывательными ВС или еще впереди с коммерческими гиперзвуковыми перелетами?

			(опишите преимущества и непреодолимые (пока) вызовы полетов в стратосфере). 10. Если бы вы могли добавить один новый параметр в модель Стандартной атмосферы для повышения ее точности, что бы это был бы и почему? (сезонность? Суточные колебания? Геомагнитная активность? Обоснуйте свой выбор с точки зрения практической пользы для авиации). Задание на практическую подготовку Составить таблицу «Строение атмосферы» Начертить таблицу с разделами «Тропосфера», «Стратосфера», «Мезосфера», «Термосфера», «Экзосфера» и заполнить: дать характеристику каждому слою и его газового состава
Тема 2. Физические характеристики атмосферы	2		Дискуссия 1. Что является более фундаментальной и информативной характеристикой состояния атмосферы для авиации – температура или давление? (в чем сильные и слабые стороны опоры на каждый из этих параметров? Как их изменение с высотой взаимосвязано и что в итоге критичнее для расчета подъемной силы и работы двигателей?) 2. «Барометрическая высота – это условность, а не реальная физическая величина». Согласны ли вы с этим утверждением? (обсудите, почему для безопасности полетов абсолютно необходимо использовать именно давление, а не геометрическую высоту. Какие проблемы возникли бы, если бы каждый самолет определял высоту только по GPS?) 3. Каков главный компромисс при выборе методов измерения параметров атмосферы у земли (стационарные метеостанции) и на высоте (радиозонды, спутники, датчики ВС)? (сравните точность, оперативность, стоимость и пространственный охват этих методов. Можно ли считать данные с датчиков сотен самолетов будущим метеорологией?) 4. Циклон – это всегда «плохая погода» для авиации, а антициклон – «хорошая»? (проанализируйте барическое поле у земли: как градиенты давления в циклоне и антициклоне влияют на ветер, турбулентность, видимость и температуру на разных высотах. Всегда ли антициклон означает идеальные условия для полетов?) 5. Если бы вам поручили разработать идеальный датчик для измерения плотности воздуха в полете, на измерение каких физических параметров он бы опирался в первую очередь и почему? (прямое измерение плотности – сложная задача. Обсудите, как современная техника косвенно вычисляет плотность, измеряя давление, температуру и влажность. Какой параметр вносит наибольшую неопределенность в этот расчет?) Задание на практическую подготовку Дать определение физических характеристик атмосферы, влияющих на полет. Температура воздуха – это Атмосферное давление – это.... Плотность воздуха – это..... Международная стандартная атмосфера.

			Инертность, вязкость и сжимаемость воздуха.
2	Тема 3. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет	4	Дискуссия 1. Инструменты и точность. Сравните принципы работы и точность основных средств измерения ветра у земли (флюгер, анемометр) и на высотах (аэрологический зонд, доплеровский радиолокатор, данные с самолетов). Почему для авиации критически важно иметь точные данные о ветре именно по всему профилю высот, а не только у поверхности? 2. Анализ карт погоды. Как по синоптической карте с нанесенными изобарами и ветровыми стрелками можно определить характеристики ветра (скорость и направление) в приземном слое? Объясните, как работает правило Бейс-Балло (барический закон ветра) и почему реальный ветер у земли всегда отклоняется от изобар? 3. Ветер и барические системы. Обсудите основные закономерности формирования воздушных потоков в циклоне и антициклоне. Как отличается характер ветра (направление, скорость, сходимоссть/расходимоссть потоков) в этих системах в слое трения и в свободной атмосфере? Как эти знания помогают прогнозировать погоду? 4. Опасные явления. Какие опасные для авиации явления погоды связаны с ветром (сдвиг ветра, турбулентность, струйные течения, смерчи, шквалы)? Объясните физические причины их возникновения и почему они представляют наибольшую угрозу именно на взлете и посадке? 5. Учет ветра при проектировании и эксплуатации. Почему данные о преобладающем направлении ветра (роза ветров) являются основным фактором при определении ориентации взлетно-посадочных полос (ВПП) при строительстве аэродрома? Как сильный боковой ветер влияет на эксплуатацию аэродрома (ограничения, безопасность посадки, выбор рабочей ВПП) и какие технические или организационные меры применяются для минимизации его воздействия? Задание на практическую подготовку Работа с аэрологической диаграммой для анализа и оценки метеорологической обстановки на аэродроме и в районе аэродрома. Определение направления и силы ветра, влияющих на полёт
3	Тема 4. Термодинамические процессы в атмосфере.	2	Дискуссия 1. Причины и следствия. Обсудите основные причины возникновения вертикальных движений воздуха (например, конвекция из-за неравномерного прогрева, динамическая конвекция при перетекании воздуха через горные хребты, конвергенция ветров в приземном слое). Какой из этих факторов, по вашему мнению, чаще всего приводит к формированию наиболее опасных для авиации погодных явлений и почему? 2. Критерий устойчивости. Что означает понятие «вертикальная устойчивость / неустойчивость атмосферы» с точки зрения поведения частицы воздуха, выведенной из состояния равновесия? Почему знание состояния устойчивости атмосферы

		является ключевым для прогнозирования таких явлений, как густой туман и мощная гроза? 3. Погода при разных состояниях атмосферы. Сравните и противопоставьте типичные погодные условия, связанные с устойчивой и неустойчивой атмосферой. Какие виды облачности, осадков и видимости характерны для каждого состояния? Как пилот может визуально определить, в какой атмосфере он выполняет полет? 4. Опасные явления и неустойчивость. Какие конкретно опасные для авиации явления (турбулентность, обледенение, гроза, шквал, сдвиг ветра) напрямую связаны с конвективной неустойчивостью атмосферы? Объясните физический механизм их возникновения через призму мощных восходящих и нисходящих потоков. 5. Прогноз и безопасность. Как на практике экипаж и службы УВД могут использовать прогноз или данные о вертикальной устойчивости атмосферы для обеспечения безопасности полетов? (Рассмотрите, например, выбор эшелона, маршрута обхода грозовой деятельности (грозового фронта), оценку вероятности обледенения или турбулентности). Почему один и тот же маршрут может быть спокойным утром и крайне турбулентным днем? Задание на практическую подготовку Построение кривых стратификации и состояния на аэрологической диаграмме
Тема 5. Туманы, облака, осадки. Видимость	2	Дискуссия 1. Классификация и оперативная оценка. Чем принципиально отличаются процессы формирования радиационного и адвективного туманов? Как знание типа тумана и его причин помогает метеорологам спрогнозировать время его образования и рассеивания, что критически важно для планирования взлетов и посадок? 2. Облака как индикатор опасности. Как по форме, ярусу и виду облаков (например, кучево-дождевые, слоисто-дождевые, высокослоистые) можно предсказать тип и интенсивность осадков, а также возможное обледенение или турбулентность? Почему для пилота визуальная оценка облачности не менее важна, чем показания бортового радара? 3. Проблема измерения видимости. Почему метеорологическая дальность видимости (наблюдаемая с точки зрения человека) и видимость на ВПП (измеряемая инструментально) могут значительно различаться в одних и тех же условиях? Какие факторы (распределение дымки/тумана, фоновая освещенность, время суток) влияют на это расхождение и как это может повлиять на решение пилота при заходе на посадку? 4. Наклонная видимость или горизонтальная видимость. Почему при хорошей видимости на ВПП (измеренной с земли) пилот при заходе на посадку может столкнуться с резким ухудшением «наклонной видимости» (например, при заходе в слой тумана или осадков)? Какие технические средства (например, трансмиссометры) и процедуры помогают минимизировать этот риск?

			5. Минимумы погоды: компромисс между безопасностью и регулярностью полетов. Как устанавливаются минимумы погоды для аэродрома и для конкретного типа воздушного судна? Какие факторы учитываются при этом: характеристики светотехнических систем ВПП, категория ILS, опыт экипажа? Всегда ли решение об уходе на второй круг при ухудшении видимости ниже минимума является однозначным, или возможны «пограничные» ситуации? Задание на практическую подготовку Изучение форм, видов, разновидностей облаков с использованием Атласа облаков. Использование правил расшифровки характеристик (количество, высота нижней границы, форма) облаков при чтении приземной карты погоды. Изучение методов определения горизонтальной и вертикальной видимости.
4	Тема 6. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов	4	Дискуссия 1. Сравнительный анализ угроз. Обледенение, турбулентность и сдвиг ветра – три ключевые метеопасности. Обсудите, какая из них представляет наибольшую системную угрозу на разных этапах полета (взлет, набор высоты, крейсерский полет, заход на посадку). Аргументируйте свою позицию, учитывая вероятность возникновения, скорость развития опасной ситуации и наличие времени у экипажа на принятие контрмер. 2. Цепная реакция в грозовой ячейке. Гроза является «фабрикой» опасных явлений. Проанализируйте взаимосвязь и очередность возникновения таких явлений, как микропорыв, сильная болтанка, сдвиг ветра, интенсивное обледенение и электрические разряды внутри одной мощной кучево-дождевой облачности. Почему микропорыв считается особенно коварным и опасным явлением при заходе на посадку, несмотря на свою кратковременность? 3. Человеческий фактор против Технологии. Статистика указывает на погоду как на ключевой фактор риска. Что вносит больший вклад в авиационные происшествия, связанные с погодой: несовершенство метеорологического прогнозирования и бортовых средств обнаружения (радары, системы предупреждения о сдвиге ветра) или ошибки экипажа в интерпретации имеющейся информации и принятии решений (например, продолжение полета в зону известной грозовой деятельности)? Можно ли полностью устранить один из этих факторов? 4. Незримая угроза нижнего воздушного пространства. Помимо очевидных гроз и туманов, какие «тихие» или сложно прогнозируемые погодные условия (например, низкоуровневая струя, адвективный туман, ледяная морось, сильная болтанка под облаками) наиболее опасны при полетах в нижнем воздушном пространстве (заход на посадку, взлет, вертолетные операции)? Почему они опасны именно на малых высотах? 5. Детективная работа следователя. При

			расследовании авиационного происшествия метеорологические данные являются критически важными. Составьте примерный алгоритм действий группы метеорологов-следователей. Какие именно данные (фактические погодные наблюдения с аэродрома, радиолокационные снимки, данные полетных информаторов, прогностические карты) и каким образом они анализируются для установления роли «погодного фактора» и вынесения рекомендаций по предотвращению подобных инцидентов в будущем? Задание на практическую подготовку Оценка устойчивости стратификации атмосферы, возможности формирования кучево-дождевых облаков и гроз. Изучение явлений погоды, ухудшающих горизонтальную видимость
5	Тема 7. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды	4	Дискуссия 1. Синоптическая карта как «диагноз» и «прогноз». Как анализ расположения и эволюции циклонов, антициклонов и атмосферных фронтов на приземной карте погоды позволяет не только описать текущую погодную обстановку, но и спрогнозировать её изменение на ближайшие 12-24 часа? Какие визуальные признаки (например, форма изобар, смещение барических центров) являются ключевыми для такого прогноза? 2. Погода в системе координат барических образований. Сравните и противопоставьте погодные условия и связанные с ними риски для полетов в разных секторах циклона (передняя и тыловая части) и антициклона (центральная и периферийная части). Почему знание своего точного положения относительно центра этих систем является для пилота более важным, чем просто знание о их наличии? 3. Фронт как граница рисков. Атмосферный фронт – это не просто линия на карте, а зона повышенной опасности. Обсудите, какие конкретно опасные для авиации явления (турбулентция, обледенение, низкая облачность, ухудшение видимости) характерны для зон теплого и холодного фронтов и каковы физические причины их возникновения в каждом случае? 4. Высотная карта против Приземная карта. Почему для планирования полетов на эшелоне недостаточно анализа только приземных карт? Какую принципиально новую информацию о ведущих синоптических процессах (например, о расположении высотных фронтальных зон и струйных течений) дают пилоту и диспетчеру карты барической топографии (АТ-300, АТ-500) и как эта информация влияет на выбор безопасного и экономичного эшелона? 5. Специфика авиационного прогноза. Чем прогноз погоды для авиации (TAF – Terminal Aerodrome Forecast) принципиально отличается от общегражданского прогноза? Почему он формулируется в строго регламентированных терминах (например, точные значения видимости, высоты нижней границы облаков, порывистость

			ветра) и на какие конкретно оперативные решения экипажа и служб УВД он влияет? 6. Эволюция прогноза: от глобального к локальному. Проанализируйте иерархию метеорологических прогнозов: от глобальных моделей общей циркуляции атмосферы до локального TAF для конкретного аэродрома. Какие дополнительные риски и источники ошибок возникают на каждом этапе детализации прогноза, особенно при прогнозировании таких локальных и опасных явлений, как шквалы, грозы или внезапное ухудшение видимости? 7. Язык, понятный для пилота и диспетчера. Обсудите формы представления прогнозов погоды для потребителей ГА (TAF, SIGMET, графические приложения к прогнозам). Насколько эффективно существующие формы передачи метеоинформации позволяют быстро и однозначно донести до экипажа комплексную картину ожидаемых условий и потенциальных опасностей? Можно ли их улучшить, например, за счет большей визуализации? Задание на практическую подготовку Используя карты погоды оценить метеобстановку: - скорость и направления ветра в приземном слое и на высотах; - проанализировать взаимосвязь барического поля и ветра; - определить скорость и направления ветра по маршруту полета.
6	Тема 8. Авиационно-климатические описания аэропортов	4	Дискуссия 1. Взаимосвязь климата и авиации. Как основные климатообразующие факторы (географическая широта, циркуляция атмосферы, удаленность от океана, рельеф) конкретно влияют на ключевые авиационно-климатические показатели (например, повторяемость низкой облачности, туманов, шквалов) в районе аэродрома? Можно ли привести пример, когда один фактор играет решающую роль? 2. От климатического описания к эксплуатационным решениям. Как именно данные авиационно-климатического описания аэродрома используются при планировании полетов? Проанализируйте, как знание преобладающих ветров или сезонной повторяемости плохой погоды влияет на выбор запасных аэродромов, расчет необходимого топлива и график работы авиакомпании. 3. Стандартизация и её практическая ценность. Почему стандарты ИКАО и ВМО на составление климатических описаний (например, форма представления данных, минимальный период наблюдений) так важны для международной авиации? Что может произойти, если разные страны будут использовать различные методологии при сборе и представлении климатических данных? 4. Климат как основа проектирования и инвестиций. При проектировании и строительстве нового аэродрома как климатические данные определяют ключевые и дорогостоящие решения: ориентацию взлетно-посадочных полос (ВПП), необходимость установки мощных дренажных

			систем или дополнительного оборудования для борьбы с обледенением? Как климат влияет на итоговую пропускную способность аэродрома? 5. Прогнозирование долгосрочных рисков. Как климатические описания помогают не только в текущей эксплуатации, но и в долгосрочном планировании и оценке рисков? Например, как данные о изменении частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений (штормов, ливней, аномальной жары) могут повлиять на требования к прочности покрытий ВПП, систему водоотвода и обеспечение безопасности полетов в будущем? Задание на практическую подготовку Работа по раскодированию сводок METAR, SPECI
7	Тема 9. Основы метеорологического обеспечения полетов	4	Дискуссия 1. Эффективность и надежность источников. Обсудите плюсы и минусы основных источников метеорологической информации (данные с метеостанций, аэрологические зондирования, спутниковые снимки, прогностические карты). Какой источник или их комбинация являются наиболее критичными для принятия финального решения на вылет, особенно в сложных метеоусловиях? 2. Баланс между формой и содержанием. Метеоинформация предоставляется в различных формах (текстовые сводки METAR, TAF, синоптические карты, прогнозы ветра на высоте). Как разные формы представления данных (текст, цифры, графика) влияют на скорость и точность их восприятия и анализа экипажем и диспетчерами? Существует ли риск информационной перегрузки? 3. Автоматизация или Человеческий фактор. Автоматизированные системы (АС МОП) значительно ускоряют сбор и обработку данных. Однако окончательное решение всегда остается за человеком (пилотом). В какой степени можно доверять автоматизированным системам в прогнозировании опасных явлений (гроза, сдвиг ветра, обледенение)? Где проходит грань между помощью автоматики и необходимостью человеческого опыта и интуиции? 4. Своевременность и актуальность информации. Сроки предоставления метеоинформации строго регламентированы (например, срок действия прогноза TAF). Как расхождение между фактическими погодными условиями и прогнозом, выданным несколько часов назад, должно влиять на действия экипажа? Насколько важен доступ к максимально актуальным данным (например, через системы автоматического пробегового наблюдения) при заходе на посадку? 5. Интеграция и будущее метеообеспечения. Современные тенденции ведут к созданию комплексных автоматизированных систем, объединяющих данные о погоде с плановой и текущей воздушной обстановкой. Как дальнейшее развитие таких интегрированных систем может изменить роль диспетчера и пилота в процессе оценки метеообстановки? Какие новые возможности и, возможно, риски несет такая глубокая интеграция?

			Задание на практическую подготовку Проведение оценки метеорологических условий полета воздушных судов на аэродромах. Комплексное использование правил расшифровки метеорологических величин и явлений погоды на приземной карте погоды. Определение синоптических объектов, под влиянием которых формируется погода на аэродромах с использованием приземной карты погоды.
	Итого	28	

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрена

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

не предусмотрена

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. Введение. Состав и строение атмосферы. Физические характеристики атмосферы	Лекция 1 Семинар 1 Самостоятельная работа	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 «атмосфера». Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты. Применение сети Интернет
2.	Тема 2. Динамика	Лекция 2	Лекция проблемная с использованием

	атмосферы. Ветер и его влияние на полет	Семинар 2	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
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере. Туманы, облака, осадки. Видимость	Лекция 3	Лекция с использованием видеоматериалов: видеофрагментов, слайдов, компьютерных технологий
		Семинар 3	Дискуссия по вопросам или при проведении пресс-конференции по вопросам темы
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Тема 4. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов	Лекция 4	Лекция с использованием видеоматериалов
		Семинар 4	Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Кейс-метод. Просмотр и обсуждение видеосюжетов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Тема 5. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды	Лекция 5	Лекция с использованием видеоматериалов
		Семинар 5	Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Кейс-метод. Просмотр и обсуждение видеосюжетов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Тема 6. Авиационно-климатические описания аэропортов	Лекция 6	Лекция с использованием видеоматериалов
		Семинар 6	Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7.	Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов	Лекция 7-8	Лекция с использованием видеоматериалов
		Семинар 7-8	Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий 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

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов
1.	Тема 1. Введение. Состав и строение атмосферы. Физические характеристики атмосферы	Изучение учебной литературы, нормативно-правовых документов, мультимедийных и видеоматериалов. Составление терминологического словаря.	3
2.	Тема 2. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет	Работа с электронными информационными ресурсами Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	3
3.	Тема 3. Термодинамические процессы в атмосфере. Туманы, облака, осадки. Видимость	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.	4
4.	Тема 4. Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	3
5.	Тема 5. Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда. Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	4
6.	Тема 6. Авиационно-климатические описания аэропортов	Работа с электронными информационными ресурсами. Составление глоссария, кроссворда.	4
7.	Тема 7. Основы метеорологического обеспечения полетов	Подготовка реферата и/или презентации по заранее определенной теме. Подготовка к дискуссии.	4
Итого:			25 час

7.2. Тематика вопросов к экзамену

1. Цели и задачи авиационной метеорологии.
2. Строение атмосферы и краткая характеристика ее слоев.
3. Стандартная атмосфера.
4. Основные физические характеристики состояния атмосферы.
5. Температура воздуха и ее пространственно-временные характеристики.
6. Способы измерения температуры воздуха у земли, экстремальной (минимальной и максимальной) температуры.
7. Давление воздуха, его изменение с высотой.
8. Методы измерения давления у земной поверхности.

9. Формы рельефа барического поля (классификация барических систем).
10. Барометрическая формула Лапласа.
11. Барическая ступень и ее изменение с высотой.
12. Плотность воздуха, ее изменение с высотой.
13. Влажность воздуха, ее характеристики.
14. Способы измерения относительной влажности.
15. Определение характеристик влажности с помощью психрометра.
16. Измерение влажности воздуха с помощью гигрометров.
17. Виртуальная температура.
18. Приборы-самописцы для измерения характеристик состояния атмосферы.
19. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на полет.
20. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на тягу двигателей и расход топлива.
21. Влияние физических характеристик состояния атмосферы на потолок ВС.
22. Силы, действующие в атмосфере и приводящие к образованию ветра.
23. Движение воздуха в свободной атмосфере.
24. Движение воздуха в слое трения.
25. Изменение ветра с высотой.
26. Влияние ветра на взлет и посадку, на полет.
27. Методы измерения ветра.
28. Причины возникновения в атмосфере вертикальных движений.
29. Адиабатические процессы в атмосфере.
30. Уровни конденсации и конвекции, их определение на бланке АД.
31. Критерии вертикальной устойчивости атмосферы.
32. Условия полетов в облаках различных форм.
33. Видимость и ее влияние на полет.
34. Явления погоды, ухудшающие видимость.
35. Турбулентность воздуха, и факторы приводящие к ее формированию
36. Влияние атмосферной турбулентности на полеты ВС
37. Болтанка ВС, критерии оценки ее интенсивности на разных этапах полета
38. Обледенение воздушного судна, оценка его интенсивности и влияющие факторы
39. Виды обледенения и отлагающегося на несущих поверхностях воздушного судна льда, способы борьбы
40. Рекомендации по выходу из зоны обледенения экипажу ВС
41. Гроза и сопутствующие ей опасные явления, влияние на авиацию
42. Классификация гроз в зависимости от условий формирования
43. Шквалы, смерчи, условия их формирования
44. Условия формирования в грозовом облаке электрических разрядов. Виды молний
45. Условия формирования статического электричества, влияние на ВС
46. Микровзрыв, условия формирования
47. Влияние ливневых осадков с видимостью менее 1000 м на ВС заходящих на посадку.
48. Основы метеорологического обеспечения полетов.

7.3. Примерные вопросы для опроса

Вопросы подобного типа требуют от студентов подготовки, связанной с обязательным обращением к соответствующим разделам учебной, дополнительной и др. литературы, рекомендуемой для самостоятельной работы.

1. Полет ВС осуществляется на эшелоне 7200 м. От каких факторов и каким образом зависит плотность воздуха, и как изменяется давление воздуха на этом эшелоне? Ответ обоснуйте.

2. Поясните, что может произойти, если на борт ВС перед посадкой вместо QFE = 740 мм рт. ст. авиадиспетчер передал давление 770 мм рт. ст.?

3. Полет ВС осуществляется под влиянием передней части циклона. Почему и каким образом изменяется ветер с высотой в этой части циклона? Ответ обоснуйте.

4 Найдите давление QNH в гПа, если давление QFE = 765 мм рт. ст., а абсолютная высота порога ВПП составляет 100 м.

5. Полет ВС осуществляется на эшелоне 9100 м. От каких факторов и каким образом зависит плотность воздуха, и как изменяется давление воздуха на этом эшелоне? Ответ обоснуйте.

6. Поясните, что может произойти, если на борт ВС перед посадкой вместо QFE = 640 мм рт. ст. авиадиспетчер передал давление 740 мм рт. ст.?

7. Полет ВС осуществляется под влиянием тыловой части циклона. Почему и каким образом изменяется ветер с высотой в этой части циклона? Ответ обоснуйте.

8. Найдите давление QNH в гПа, если давление QFE = 760 мм рт. ст., а абсолютная высота порога ВПП составляет 120 м.

9. Полет ВС осуществляется на эшелоне 5700 м. От каких факторов и каким образом зависит плотность воздуха, и как изменяется давление воздуха на этом эшелоне? Ответ обоснуйте.

10. Поясните, что может произойти, если на борт ВС перед посадкой вместо QFE = 710 мм рт. ст. авиадиспетчер передал давление 740 мм рт. ст.?

11. Полет ВС осуществляется под влиянием передней части антициклона. Почему и каким образом изменяется ветер с высотой в этой части антициклона? Ответ обоснуйте.

7.4. Примерные тематика презентаций

1. «Предмет и задачи авиационной метеорологии. Состав и строение атмосферы»
2. «Основы авиационной метеорологии»
3. «Физические характеристики атмосферы. Динамика атмосферы. Ветер и его влияние на полет»
4. «Термодинамические процессы в атмосфере»
5. «Туманы, облака, осадки. Видимость»
6. «Опасные для авиации явления погоды. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов»
7. «Влияние параметров атмосферы на полет воздушного судна»
8. «Синоптические процессы. Карты погоды. Прогноз погоды»
9. «Основы метеорологического обеспечения полетов»
10. «Разработка авиационных прогнозов погоды различного назначения»
11. «Влияние параметров атмосферы на полет воздушного судна»
12. «Влияние турбулентности на полет воздушного судна»
13. «Карты погоды. Прогноз погоды»

7.5. Примерные темы рефератов или докладов

Подготовка докладов по вопросам, предложенным для изучения, ведется к каждому практическому занятию.

1. Метеорологические факторы, влияющие на безопасность взлета и посадки воздушного судна (ВС).
2. Радиолокационные критерии идентификации опасных для авиации явлений погоды.
3. Использование информации бортовых МРЛ для обеспечения безопасности полетов.
4. Ионосферные слои в атмосфере и методы исследования их свойств.
5. Анализ полей облачности циклонов по спутниковым данным.
6. Тропические циклоны.
7. Анализ облачности струйных течений.
8. Использование спутниковой информации при определении зон опасных для авиации явлений погоды.
9. Комплексный анализ метеоинформации, полученной от различных источников при определении зон опасных для авиации явлений погоды.

10. Авиационные карты опасных явлений погоды и возможности автоматизации их построения.
11. Озоносфера и проблема «озоновых дыр».
12. Облака вулканического пепла и безопасность полетов.
13. Использование климатической информации при долгосрочном планировании полетов.
14. Учет климатических данных для повышения регулярности полетов.
15. Статистические методы обработки метеорологических данных при комплексной оценке повторяемости сложных условий погоды.
16. Основные направления автоматизации метеорологического обеспечения полетов.
17. Использование климатической информации при проектировании и строительстве аэродромов.

7.6. Примерный материал для решения ситуационных задач

1. Предположим, что диспетчер ошибочно передал летному экипажу воздушного судна, заходящего на посадку, давление 770 мм рт. ст. вместо давления 750 мм рт. ст., а пилоты установили на высотомере переданное давление. Поясните, к чему может привести ошибка диспетчера, если угол наклона глиссады $2^{\circ}40'$.
2. На сколько процентов изменится величина барической ступени при изменении температуры воздуха на 3°C , если давление воздуха не изменяется?
3. Поясните, зачем давление воздуха, измеренное на метеорологической станции, приводится к среднему уровню моря?
4. Сформулируйте правило расшифровки величины барической тенденции на приземной карте погоды.
5. Используя приземную карту погоды, расшифровать характеристики облаков в пунктах вылета и назначения. Последовательность расшифровки следующая:
 - общее количество облаков в октантах;
 - количество самых низких облаков в октантах;
 - форма облаков нижнего яруса или вертикального развития (под кружком станции), сокращенное обозначение, русское и латинское названия по международной морфологической классификации облаков;
 - форма облаков среднего яруса (над кружком станции);
 - форма облаков верхнего яруса;
 - высота нижней границы облаков в метрах, способ измерения (инструментальный или визуальный).
6. Охарактеризовать, используя приземную карту погоды, горизонтальную видимость в пунктах вылета и посадки, а также явления погоды, ухудшающие видимость. Сделать вывод о влиянии этих метеорологических факторов на деятельность авиации.
7. Определить синоптические объекты, под влиянием которых формируется погода на аэродромах вылета, назначения. Охарактеризовать барическую систему (циклон, антициклон, гребень, ложбину, седловину), воздушную массу (теплая, холодная, устойчивая, неустойчивая), атмосферный фронт (теплый, холодный, окклюзия, вторичный).
8. Обозначить атмосферные фронты на приземной карте погоды.
9. Проанализировать метеорологические факторы, указанные в сводке погоды, и оценить их влияние на посадку ВС. Определить, наблюдаются ли сложные метеорологические условия, а также условия погоды ниже минимумов аэродрома и минимумов командира воздушного судна. Указать, какие метеорологические факторы из указанных в сводке METAR могут особенно сильно повлиять на безопасность посадки воздушного судна на аэродроме назначения.
10. Используя приземную карту, а также карты абсолютной барической топографии, тропопаузы и максимального ветра, охарактеризовать синоптическую и метеорологическую обстановку по аэродромам вылета, назначения, по маршруту полета.

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 максимальное 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

Сафонова, Т.В. Авиационная метеорология: учебное пособие / Т.В. Сафонова. – Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2014. – 237 с.

Богаткин, О.Г. Основы авиационной метеорологии: учебник / О.Г. Богаткин. – СПб.: РГГМУ, 2010. – 339 с.

Богаткин, О.Г. Авиационные прогнозы погоды / О.Г. Богаткин, Г.Г. Тараканов. – СПб.: РГГМУ, 2003. – 164 с.

Лещенко, Г.П. Авиационная метеорология: учебник / Г.П. Лещенко. – Кировоград: ГЛАУ, 2010. – 332 с.

Лещенко, Г.П. Метеорологическое обеспечение полетов / Г.П. Лещенко, Г.В. Перцель, Е.Г. Лещенко. – Кировоград: ГЛАУ, 2010. – 184 с.

Фридзон М.Б. Основы авиационной метеорологии [Текст]: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий / М.Б. Фридзон. – М.: ИД Академии Жуковского, 2018. – 36 с.

9.2. Дополнительная литература

Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. Учебник. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 339 с.

Приказ Министерства транспорта РФ от 3 марта 2014 г. № 60 «Об утверждении

Федеральных авиационных правил «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов»»

Андреев А.О. Облака. Происхождение, классификация, распознавание. Учебное пособие / А.О. Андреев, М.В. Дукальская, Е.Г. Головина. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2007. – 228 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 Professional 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.spinform.ru>
<http://www.alleng.ru/edu/saf3.htm> каталог электронных книг по безопасности жизнедеятельности.
Система федеральных образовательных порталов Информационно-

коммуникационные технологии в образовании. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ict.edu.ru> (2019-2025)

Анализ данных температурно-ветрового зондирования <http://www.flymeteo.org>

Анализ критериев неустойчивости атмосферы <http://www.weather.uwyo.edu>

<http://meteoinfo.ru>, <http://method.hydromet.ru> – оперативная информация и методический кабинет, сайт Гидрометцентра России

<http://metavia2.ru> - официальный сайт «Авиаметтелекома» Росгидромета

<http://www.avbrief.com/>, <http://www.ais.org.uk/aes/en> - сайты для пилотов

Официальные Интернет-сайты ФОИВ: МТ РФ. Режим доступа: WWW.mintrans.ru.

ФСНСТ. Режим доступа: WWW.rostransnadzor.ru. ФАВТ. Режим доступа WWW.favt.ru.

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