



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ
АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной
работе



Г.А. Костин

2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАУКИ ОБ АТМОСФЕРЕ И КЛИМАТЕ**

Наименование научной специальности

1.6.18. Науки об атмосфере и климате

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург
2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «*Науки об атмосфере и климате*» является получение основных знаний об атмосфере и происходящих в ней физических и химических процессах, формирующих погоду и климат нашей планеты; изучение влияния на них астрономических, геофизических и географических факторов; приобретение основных навыков применения аспирантами концептуальных основ и методологии современной метеорологии и климатологии в научной деятельности.

Практическое владение методами научного познания в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах научной работы, которые дают возможность:

- применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи научной информации с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

- осуществлять поиск и обработку необходимых данных о состоянии атмосферы из разных источников;

- анализировать результаты численного моделирования атмосферных процессов;

- применять концептуальные основы и методологии современной метеорологии, климатологии, авиационной метеорологии, включая прогностические модели;

- использовать методы расчета и оценки метеорологической и климатической информации.

В задачи освоения дисциплины «*Науки об атмосфере и климате*» в рамках программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программ аспирантуры) входят:

- изучение основных свойств атмосферы и происходящих в ней физических и химических процессах, определяющих погоду и климат;

- выработка у аспирантов знания причин возникновения и развития крупномасштабных процессов в атмосфере, их характеристик и современных методов их исследования;

- предоставление обзора современного состояния теории общей циркуляции атмосферы и перспектив ее развития, в том числе результатов, полученных при выполнении международных проектов, направленных на ее изучение и влияние на изменение климата;

- приобретение аспирантами навыков владения методами исследования свойств решений фильтрованных моделей атмосферы;

- приобретение аспирантами знаний об основных климатообразующих факторах, климатических и авиационно-климатических характеристиках метеорологических величин;

- формирование представления об астрономических, геофизических и географических факторах, определяющих формирование и естественные

колебания климата Земли и роли антропогенных факторов в современный период;

– формирование представления о влиянии климатических особенностей на летнюю эксплуатацию воздушных судов;

– формирование навыков работы с персональным компьютером и средствами передачи информации для сбора, хранения, обработки, анализа и представления климатической информации

– формирование системных знаний для проведения диссертационного исследования по направленности «*Науки об атмосфере и климате*», ведения педагогической деятельности;

– формирование знаний и умений по выявлению, пониманию и решению проблем в области наук о Земле и окружающей среде с учетом результатов современных исследований;

– подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности «*Науки об атмосфере и климате*».

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская и педагогическая деятельность в области наук о Земле и окружающей среде.

2 Место дисциплины в структуре программ аспирантуры

Дисциплина базируется на знаниях обучающихся, полученных ими в рамках высшего образования.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3-4 семестрах.

3 Планируемые результаты изучения дисциплины

➤ Знать:

– современные методы исследования с использованием информационно-коммуникационных технологий в области «*Науки об атмосфере и климате*»;

– основные научные проблемы в области изучения атмосферных процессов;

– средства и методы получения фактической и прогностической метеорологической информации, особенности современных информационных технологий;

– технологии моделирования атмосферных процессов;

– структуру и порядок проведения научного исследования по научной специальности «*Науки об атмосфере и климате*»;

– требования к кандидатским диссертациям по географическим, техническим и физико-математическим наукам.

➤ Уметь:

– применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи научной информации с использованием современных компьютерных технологий в научных исследованиях;

- осуществлять поиск научной информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- *Владеть:*
 - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
 - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
 - технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;
 - методологией теоретических и экспериментальных исследований в области «Науки об атмосфере и климате» с использованием информационных систем и баз данных.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	324	144	180
<i>Образовательный компонент</i>	<i>216</i>	<i>108</i>	<i>108</i>
Контактная работа, всего <i>в том числе:</i>	96	48	48
лекции	48	24	24
практические занятия	48	24	24
Самостоятельная работа обучающегося	120	60	60
<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>108</i>	<i>36</i>	<i>72</i>
контактная работа	2,8	0,3	2,5
контроль	42,2	8,7	33,5
самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации	63	27	36

Текущий контроль выполнения заданий осуществляется регулярно, в течение семестра. Текущий контроль освоения отдельных разделов дисциплины

осуществляется при помощи опроса, дискуссии или практического задания в завершении изучения каждого раздела (темы). Система текущего контроля успеваемости служит в дальнейшем качественному и объективному оцениванию в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация:

- семестр 3 – зачет;
- семестр 4 – экзамен.

5 Содержание дисциплины

Сокращения:

Л – лекция

ПЗ – практическое занятие

СР – самостоятельная работа обучающегося

О – отчет о выполнении заданий практических занятий

ОК – образовательный компонент

ПА – промежуточная аттестация

5.1 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
<i>Семестр 3</i>					
Тема 1. Физика атмосферы.	4	4	12	4	24
Тема 2. Термодинамика атмосферы.	4	4	12	6	26
Тема 3. Статика и динамика атмосферы.	4	4	12	6	26
Тема 4. Динамическая и синоптическая метеорология.	8	6	12	6	32
Тема 5. Климатология.	4	6	12	5	27
Всего за 3 семестр:	24	24	60	27	135
Зачет	9				
Итого за 3 семестр	144				
<i>Семестр 4</i>					
Тема 6. Авиационная метеорология.	6	6	12	8	32
Тема 7. Опасные для авиации явления погоды и сложные для полетов метеорологические условия.	4	4	12	8	28
Тема 8. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов.	4	4	12	8	28
Тема 9. Краткосрочные авиационные прогнозы погоды, сверх-краткосрочные прогнозы погоды.	4	4	12	4	24
Тема 10. Метеорологическое обеспечение полетов ВС.	6	6	12	8	32

Наименование темы дисциплины	Л, часы	ПЗ, часы	СР, часы		Всего часов
			ОК	ПА	
<i>Семестр 3</i>					
Всего за 4 семестр:	24	24	60	36	144
Кандидатский экзамен	36				
Итого за 4 семестр	180				
Итого по дисциплине	48	48	120	63	279
Промежуточная аттестация	45				
Итого по дисциплине:	324				

5.2 Содержание дисциплины (тематический план)

Тема 1. Физика атмосферы

Общие сведения об атмосфере; лучистая энергия в атмосфере; тепловой режим атмосферы. Процессы конденсации и сублимации в атмосфере, туманы облака, осадки. Оптические и электрические явления в атмосфере. Космическое и корпускулярное излучение.

Тема 2. Термодинамика атмосферы

Первое начало термодинамики применительно к атмосфере. Адиабатические процессы в атмосфере. Сухоадиабатический градиент. Потенциальная температура и ее свойства. Первое начало термодинамики при влажно-адиабатическом процессе. Влажно-адиабатический градиент, его зависимость от давления и температуры. Псевдоадиабатические процессы. Энергия неустойчивости. Стратификация атмосферы. Аэрологическая диаграмма и ее использование для оценки неустойчивости атмосферы. Критерии оценки.

Тема 3. Статика и динамика атмосферы

Силы, действующие в атмосфере в состоянии равновесия. Уравнение статики атмосферы. Атмосферное давление. Барический градиент, барическая ступень. Барометрические формулы для разных моделей атмосферы. Практическое использование барометрических формул в авиации. Абсолютная и относительная высота изобарических поверхностей. Плотность воздуха и ее изменение с высотой в сухом и влажном воздухе.

Силы, действующие в атмосфере, вызывающие движение частицы воздуха. Градиентный ветер. Геострофический ветер. Градиентный ветер в циклонах и антициклонах. Термический ветер.

Тема 4. Динамическая и синоптическая метеорология

Уравнения гидротермодинамики в форме законов сохранения энергии и момента количества движения. Упрощение уравнений гидротермодинамики применительно к задачам теории общей циркуляции атмосферы (ОЦА). Потен-

циальный вихрь и его свойства. Зональная циркуляция атмосферы. Математическое моделирование атмосферных процессов. Общие сведения о методах численного решения уравнений гидротермодинамики (конечно-разностные, полулагранжевые и спектральные подходы).

Вихрь скорости движения. Уравнение вихря скорости движения в бароклинной атмосфере. Баротропная и бароклинная неустойчивость. Необходимые и достаточные условия развития неустойчивости в атмосфере. Условия образования и эволюции синоптических вихрей.

Волновые процессы в атмосфере. Волны Россби. Индексы циркуляции. Длинные волны в бароклинной атмосфере. Линейные модели длинных волн в атмосфере. Нелинейные модели длинных волн.

Предмет синоптической метеорологии. Синоптический метод. Основные объекты синоптического анализа. Воздушные массы, атмосферные фронты. Циклоны и антициклоны умеренных широт. Прогноз синоптического положения. Прогноз условий погоды.

Тема 5. Климатология

Климат Земли и факторы, его определяющие. Общая циркуляция атмосферы и глобальное распределение метеорологических величин. Классификация климатов. Радиационный режим Земли и тепловой баланс климатической системы. Глобальное взаимодействие атмосферы и океана. Явления Эль-Ниньо, Ла-Ниньо. Взаимодействие атмосферы и океана в полярных регионах. Солнечно-земные связи и их климатообразующая роль. Изменение климата. Местный климат и микроклимат.

Тема 6. Авиационная метеорология

Предмет и задачи авиационной метеорологии. Стандартная атмосфера и ее использование в гражданской авиации. Влияние характеристик реальной атмосферы на летно-технические характеристики и эксплуатацию ВС. Методы и средства наблюдения за фактической погодой в аэропортах. Современные цифровые технологии сбора, обработки и передачи потребителям ГА метеорологической информации.

Тема 7. Опасные для авиации явления погоды и сложные для полетов метеорологические условия

Явления погоды, влияющие на безопасность на разных этапах полета. Атмосферная турбулентность и болтанка ВС. Обледенение воздушных судов. Грозовая деятельность. Опасные явления погоды, связанные с грозами. Микропорыв. Статическое электричество. Сдвиги ветра и их влияние на взлет и посадку ВС. Условия погоды, усложняющие полеты в нижнем воздушном пространстве. Методы и средства наблюдения за опасными явлениями погоды, способы предоставления информации авиационным пользователям. Меры безопасности при полетах в зонах с опасными явлениями погоды.

Тема 8. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов

Статистические данные о повторяемости авиационных происшествий и инцидентов, связанных с метеоусловиями. Технология расследования авиационных происшествий и инцидентов. Международные и Российские нормативные документы по расследованию. Методы восстановления метеорологической информации в момент авиационного происшествия наиболее близкий по времени и месту происшествия.

Тема 9. Краткосрочные авиационные прогнозы погоды, сверхкраткосрочные прогнозы погоды

Основные принципы и методы прогнозирования погоды для авиации. Виды авиационных прогнозов и методы их разработки. Современные методы прогноза опасных для авиации явлений погоды. Прогнозы погоды по аэродромам, маршрутам и районам полетов, их структура, терминология, методы кодирования и формы представления пользователям ГА.

Использование современных компьютерных технологий для разработки прогнозов отдельных метеорологических величин и явлений погоды. Особенности прогнозирования поля ветра и температуры на основных изобарических поверхностях. Основные принципы оценки оправдываемости авиационных прогнозов погоды.

Сверхкраткосрочные прогнозы погоды и их использование в практике метеорологического обеспечения полетов.

Тема 10. Метеорологическое обеспечение полетов ВС

Основные принципы метеорологического обеспечения полетов. Требования нормативных документов ICAO, WMO и Российской Федерации по метеорологическому обеспечению полетов. Стандарты и рекомендации. Метеорологические органы и их функции.

Региональные особенности метеорологического обеспечения. Координация взаимодействия между органами воздушного движения аэронавигационными службами и метеорологическими органами.

Организация наблюдений за фактической погодой на аэродромах и в зонах ответственности ОВД. Предоставление метеорологической информации экипажам воздушных судов на этапе планирования полета при принятии решения на вылет и перепланирования в полете. Используемые средства связи. Особенности метеорологического обеспечения автоматизированных систем организации воздушного движения.

Правовые и экономические вопросы метеорологического обеспечения полетов.

5.3 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>Семестр 3</i>		
1	Практическое занятие 1. Расчет характеристик влажности воздуха	2
1	Практическое занятие 2. Изучение основных форм облачности. Работа с международным атласом облаков. Изучение основных форм и разновидностей облачности.	2
2	Практическое занятие 3. Решение задач по оценке состояния атмосферы с использованием аэрологической диаграммы.	2
2	Практическое занятие 4. Оценка вероятности развития гроз, турбулентности и обледенения воздушных судов по аэрологической диаграмме.	2
3	Практическое занятие 5. Расчет высоты изобарической поверхности с использованием барометрических формул для разных моделей атмосферы.	2
3	Практическое занятие 6. Оценка влияния атмосферного давления и температуры воздуха и их изменчивости с высотой на величину барической ступени.	2
4	Практическое занятие 7. Вычисление дифференциальных характеристик метеорологических полей	2
4	Практическое занятие 8. Расчет и построение профилей скорости ветра, температуры воздуха и массовой доли водяного пара в приземном слое атмосферы (в рамках однопараметрической модели приземном слое атмосферы ($k = \text{const}$))	2
4	Практическое занятие 9. Синоптический анализ полей основных метеорологических величин	2
5	Практическое занятие 10. Расчет авиационно-климатических показателей с использованием прикладных пакетов программ статистической обработки.	4
5	Практическое занятие 11. Расчет длины ВПП на горном аэродроме и равнинной местности с использованием климатических показателей	4

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>Семестр 3</i>		
	ветра, температуры и давления..	
<i>Итого за 3 семестр</i>		24
<i>Семестр 4</i>		
6	Практическое занятие №1. Решение задач по оценке влияния отклонения реальной температуры воздуха от стандартной на предельно-допустимую высоту и скорость полета.	2
6	Практическое занятие №2. Расчет взлетно-посадочных характеристик ВС в зависимости от температуры, влажности и давления воздуха, скорости и направления ветра.	4
7	Практическое занятие №3. Оценка вероятности турбулентности, вызывающей болтанку ВС, обледенения по аэросиноптическому материалу.	2
7	Практическое занятие №4. Принятие решения по обходу зоны с грозовой деятельностью при полете по маршруту. Разбор конкретной ситуации с использованием карт погоды и сводок SIGMET.	2
8	Практическое занятие №5. Знакомство и работа с международными и отечественными сайтами предоставляющими информацию об авиационных происшествиях и инцидентах.	2
8	Практическое занятие №6. Разбор конкретного авиационного происшествия по архивным материалам. Оценка объективности.	2
9	Практическое занятие №7. Оценка метеорологических условий по району полетов по зональному прогнозу GAMET.	2
9	Практическое занятие №8. Оценка метеорологических условий полета по заданному маршруту по комплекту авиационно-прогностических карт SIGWC и W/T.	2
10	Практическое занятие №9. Знакомство и работа с нормативными документами ИКАО И ВМО, регламентирующими метеорологическое обеспечение полетов.	4

Номер темы дисциплины	Содержание практических занятий	Трудоемкость (часы)
<i>Семестр 3</i>		
10	Практическое занятие №10. Знакомство и работа с нормативными документами Росгидромета и Росавиации, регламентирующими метеорологическое обеспечение полетов.	2
<i>Итого за 3 семестр</i>		24
<i>Всего по дисциплине</i>		48

В рамках практических занятий и самостоятельной работы обучающиеся формируют письменный отчет с ответами на задания по темам дисциплины, результаты которого поэтапно защищают на практических занятиях.

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Образовательный компонент		
<i>Семестр 3</i>		
1	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 1. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
2	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 2. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
3	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 3. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
4	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 4. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
5	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 5. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации,	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	необходимой для выполнения задания	
<i>Итого за 3 семестр</i>		60
<i>Семестр 4</i>		
6	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 6. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
7	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 7. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
8	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 8. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
9	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 9. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
10	1. Изучение материалов лекции, учебного и научного материала по теме 1. 2. Самостоятельный поиск и анализ информации, необходимой для выполнения задания	12
<i>Итого за 4 семестр</i>		60
<i>Итого по дисциплине:</i>		120
Промежуточная аттестация		
<i>Семестр 3</i>		
1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	4
2	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	6
3	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	6
4	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	6
5	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	5
<i>Итого за 3 семестр</i>		27
<i>Семестр 4</i>		
6	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	8
7	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	8
8	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	8
9	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	4
10	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации	8
<i>Итого за 4 семестр</i>		36
<i>Всего по дисциплине</i>		63

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.1.1	Динамика атмосферы: Учебное пособие	Аргучинцев В.К. - Иркутск, из-во Иркутского ун-та, – 2006. – 130 с.	URL: https://www.studmed.ru/view/arguchincev-vk-dinamika-atmosfery_76a6e412cd9.html
6.1.2	Курс общей метеорологии. Физика атмосфер.	Матвеев Л.Т. - СПб.: Гидрометеоздат, 1984. – 752 с.	Печатное издание
6.1.3	Динамика атмосферы: Учебник	Клёмин В.В., Кулешов Ю.В., Суворов С.С., Волконский Ю.Н. СПб: Наука, 2013. – 421 с.	Электронный документ кафедры 10
6.1.4	Синоптическая метеорология	Зверев А.С. Л.: Гидрометеоздат, 1977	Печатное издание
6.1.5	Основы метеорологии и климатологии. Курс лекций	Русин И.Н. Арапов П.П. СПб.: изд. РГГМУ, 2008. — 199 с.	URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170603.pdf

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор, место издания, издательство, год	Ссылка на электронный доступ
6.2.1	Мезометеорологические процессы: Учебное пособие	Вельтищев Н.Ф., Степаненко В.М. – М.: 2006. – 104 с.	Электронные ресурсы № 10

6.2.2	Курс лекций по синоптической метеорологии	Дашко Н.А. Владивосток: ДВГУ, 2005 – 523 с.	Электронные ресурсы кафедры № 10
6.2.3	Климатология: Учебник	Кислов А.В., Суркова Г.В. – М.: Академия, 2020. – 352 с.	Печатное издание
6.2.4	Введение в динамику и энергетику атмосферы: учеб. пособие.	Швед Г.М. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2020. –396 с.	Печатное издание
6.2.5	Метеорология и климатология: Учебник.	Хромов С.П., Петросянц М. М.: Наука, 2006 – 584 с.	Электронные ресурсы кафедры № 10

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (при наличии)

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.1	Высшая аттестационная комиссия	URL: http://vak.ed.gov.ru/
6.3.2	КонсультантПлюс. Официальный сайт компании	URL: http://www.consultant.ru/
6.3.3	Российская государственная библиотека	URL: https://www.rsl.ru/
6.3.4	Российская национальная библиотека	URL: http://nlr.ru/
6.3.5	Библиотека Академии наук	URL: http://www.rasl.ru/
6.3.6	Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»	URL: http://elibrary.ru
6.3.7	Электронная библиотека «ЮРАЙТ»	URL: https://biblio-online.ru

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных/информационной справочной системы	Ссылка на информационный ресурс
6.3.8	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus	URL: http://www.scopus.su/?yclid=3951429372313358209
6.3.9	Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS (ESCI)	URL: http://info.clarivate.com/rcis

6.4 Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование программного продукта	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, распространяется свободно)
6.4.1	Оперативное управление Microsoft Windows XP professional	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года
6.4.2	Microsoft Windows Office 2003 Suite	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года;
6.4.3	Foxit reader	Freeware
6.4.4	Paint.Net ver 3.5.10	Freeware
6.4.5	Acrobat professional 9 Windows International	
6.4.6	Kasperskiy Anti-Virus Suite для WKSiFS	

7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория № 279, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) – компьютер, проектор, интерактивная доска.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория № 279	Комплект учебной мебели: парты и стулья (местимост: 24 посадочных места). МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска
Аудитория № 262	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска). МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор. Вместимост: 24 посадочных мест
Помещения для самостоятельной работы	
Аудитория № 266	Комплект учебной мебели; рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь). Вместимост: 7 посадочных мест
Читальный зал библиотеки с выходом в интернет	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины *«Науки об атмосфере и климате»* используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. По дисциплине планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости

обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия, как образовательная технология, помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине происходит обучение умениям и навыкам, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания.

Таким образом, практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практические занятия по дисциплине подкрепляются самостоятельной учебно-исследовательской работой обучающихся и ставят цель систематизировать, закрепить и углубить теоретические и практические знания, умения и навыки по профилю подготовки с целью их применения для решения профессиональных задач.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение обучающимися работы по поиску и анализу информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу, тестированию, а также сбор, обработку материалов для выполнения заданий к практическим занятиям.

Контактная работа с обучающимися также может включать интерактивные формы образовательных технологий. В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие информационные технологии: электронные ресурсы, технологии Internet, электронная почта, издательские системы (Microsoft Word), электронные таблицы (Microsoft Excel), технологии мультимедиа (PowerPoint) и другие.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Содержание фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Науки об атмосфере и климате*» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета в третьем семестре и кандидатского экзамена в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает устный опрос и контроль выполнения заданий (письменный отчет, доклад).

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает проведение проверки обучающихся на предмет освоения пройденного материала.

Промежуточная аттестация в третьем семестре в форме зачета позволяет оценить уровень освоения обучающимися программы дисциплины за отчетный период ее изучения. Промежуточная аттестация предполагает сдачу отчетов к практическим занятиям в письменном виде и устный ответ на два теоретических вопроса.

Кандидатский экзамен проводится в четвертом семестре в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного аспирантами в 3 и 4 семестрах, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление обучающихся с билетами запрещается. Билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один вопрос из дополнительной программы по направлению научных исследований аспиранта.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, их участие в конференциях и подготовку ими публикаций.

9.2 Контрольные вопросы для проведения входного контроля знаний

Входной контроль знаний проводится на первом занятии в форме устного опроса по следующим вопросам:

1. Уравнение состояния сухого воздуха.
2. Перечислить и дать определение характеристикам влажности воздуха.
3. Уравнение состояния влажного воздуха.
4. Перечислить принципы деления атмосферы на слои.
5. Описание прямых и косвенных методы изучения атмосферы.
6. Понятие о воздушных массах.
7. Уравнение статики. Вертикальный барический градиент и барическая ступень.

8. Первое начало термодинамики в применении к атмосфере.
9. Процессы, приводящие к образованию облаков.
10. Классификация облаков.
11. Виды осадков и их классификация.
12. Силы, действующие при горизонтальном движении воздуха в атмосфере.
13. Метеорологическая информация и основные требования к ней.
14. Характеристика погоды в устойчивых и неустойчивых воздушных массах.
15. Атмосферные фронты. Классификация фронтов.
16. Внетропические циклоны и антициклоны.
17. Общие принципы прогноза синоптического положения и условий погоды.

9.3 Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в форме зачета может проводиться в форме тестирования или устного опроса по усмотрению преподавателя.

Тестирование

«Отлично»: правильные ответы даны на более 85 % вопросов.

«Хорошо»: правильные ответы даны на 75 % – 85% вопросов.

«Удовлетворительно»: правильные ответы даны на 60% – 74% вопросов.

«Неудовлетворительно»: правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

Зачет

«Зачтено» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по дисциплине «*Науки об атмосфере и климате*»

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины «*Науки об атмосфере и климате*»

При проведении зачета в форме тестирования:

«Зачтено» – правильные ответы даны на более 60% вопросов.

«Не зачтено» – правильные ответы даны на менее 60% вопросов.

Кандидатский экзамен

Вопросы, выносимые на кандидатский экзамен по специальной дисциплине, делятся на три группы.

Первая и вторая группа вопросов проверяет уровень знаний по выбранной научной специальности (дисциплина «*Науки об атмосфере и климате*»).

Из перечня этих вопросов формируются экзаменационные билеты (первый и второй вопрос).

Третий вопрос связан с диссертационным исследованием. Научный руководитель формулирует вопросы, непосредственно связанные с диссертационным исследованием аспиранта.

Вопросы третьей группы оформляются в Дополнительную программу и утверждаются на заседании кафедры.

Шкала оценивания за кандидатский экзамен

Знания обучающихся по итогу сдачи кандидатского экзамена оцениваются по пяти бальной системе.

Оценка «Отлично» выставляется экзаменуемому, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемым вопросам и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами.

Оценка «Хорошо» выставляется экзаменуемому, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется экзаменуемому, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках изучаемых вопросов, необходимыми для дальнейшего проведения научного исследования и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется экзаменуемому, который не знает большей части основного содержания вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах.

Итоговая оценка по экзаменационному билету выставляется следующим образом:

- «отлично» – в случае получения отлично по всем по каждому вопросу/заданию в билете;
- «хорошо» – в случае получения отлично по каждому вопросу/заданию в билете, но один из вопросов могут быть оценен на «хорошо»; в случае получения «хорошо» по каждому вопросу/заданию в билете;
- «удовлетворительно» – в случае получения «удовлетворительно» по одному из вопросов в билете; в случае получения «удовлетворительно» по всем сдаваемым вопросам/заданию в билете;
- «неудовлетворительно» – в случае получения «неудовлетворительно» по одному из вопросов в билете.

9.4 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля освоения дисциплины

3 семестр

Тема 1. Общая метеорология

1. Состав атмосферного воздуха и его изменение с высотой. Водяной пар, газовые примеси, аэрозоли. Антропогенные изменения локального соотношения газовых и аэрозольных компонент.

2. Уравнение статики. Барометрическая формула и ее применение.

3. Строение атмосферы: основные слои и их особенности.

4. Атмосфера как оптическая мутная среда. Уравнение переноса излучения. Уравнение Шварцшильда. Приближение Эддингтона.

5. Основные законы излучения. Рассеяние и поглощение радиации в атмосфере. Рассеяние по Релею и Ми.

6. Солнечная постоянная. Распределение энергии в солнечном спектре. Прямая и рассеянная радиация. Прозрачность атмосферы. Земное излучение и излучение атмосферы. Радиационный баланс земной поверхности. Окно прозрачности 8 –12 мкм. Парниковый эффект.

7. Тепловой баланс земной поверхности. Методы расчета турбулентных потоков явного и скрытого тепла в приземном слое атмосферы. Основы теории подобия Монина-Обухова.

8. Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере. Облака, микроструктура и водность. Классификации облаков и туманов.

9. Образование осадков. Химический состав осадков, диффузия атмосферных примесей в погранслое и трансграничный перенос.

10. Барическое поле и ветер. Линии тока и траектории частиц воздуха. Характеристики поля ветра: дивергенция, вихрь, циркуляция скорости. Геострофический ветер. Термический ветер.

11. Воздушные массы: термодинамическая и географическая классификация, трансформация, особенности погоды.

Тема 3. Статика и динамика атмосферы

1. Уравнения движения, сохранения массы и притока тепла в локальных декартовых координатах. Критерии подобия. Уравнения гидротермодинамики в сферических координатах.

2. Уравнения гидротермодинамики в системе координат, связанных с давлением.

3. Уравнения гидротермодинамики в орографических координатах (-система координат).

4. Уравнения гидротермодинамики для турбулентной атмосферы. Уравнение переноса атмосферных примесей.

5. Пограничные слои в атмосфере, изменение ветра с высотой в планетарном пограничном слое.

6. Инерционные волны в баротропной атмосфере (волны Россби).

7. Гравитационно-инерционные волны в геострофическом потоке (волны Пуанкаре и Кельвина).

8. Внутренние гравитационные волны, адаптация полей ветра и давления.

9. Гидродинамическая неустойчивость зонального потока (баротропный и бароклинный случай).

10. Уравнение энергии, переходы одних видов энергии в другие. Кинетическая и доступная потенциальная энергия общей циркуляции атмосферы. Цикл Лоренца.

11. Численный анализ синхронных метеорологических полей (методы полиномиальной интерполяции, последовательных коррекций, оптимальной интерполяции).

12. Согласование начальных данных для прогностических моделей, четырехмерное усвоение данных.

13. Постановка задачи численного прогноза погоды, проблема предсказуемости. Общие сведения о методах численного решения уравнений гидротермодинамики (конечно-разностные, полулагранжевы и спектральные подходы).

14. Общие сведения о параметризации физических процессов в моделях прогноза (подсеточной турбулентности, радиационных потоков, крупномасштабной конденсации, конвекции).

15. Прогностические модели и системы усвоения данных в Гидрометцентре РФ.

16. Методы статистической интерпретации численных прогнозов погоды.

Тема 4. Динамическая и синоптическая метеорология

1. Поверхности раздела и воздушные массы. Теплый и холодный фронты, высотные фронтальные зоны и струйные течения. Условия погоды. Прогноз перемещения фронта.

2. Фронтогенез и фронтолиз.

3. Внетропические циклоны и антициклоны. Возникновение, эволюция и прогноз перемещения.

4. Атмосферная циркуляция в умеренных широтах: центры действия атмосферы, циклоническая деятельность, струйные течения. Внетропические муссоны.

5. Атмосферная циркуляция в тропиках: пассаты, муссоны, внутритропическая зона конвергенции, Эль-Ниньо – Южное колебание, тропические циклоны.

6. Методология краткосрочного прогноза температуры и осадков, ветров и опасных явлений погоды.

Тема 5. Климатология

1. Климат. Климатообразующие факторы.

2. Классификация климатов Алисова, Кеппена, Будыко, Берга.

3. Моделирование климата. Постановка задачи численного моделирования. Иерархия климатических моделей: энергобалансовые модели, модели общей циркуляции атмосферы и океана, модели промежуточной сложности.

4. Изменения климата в современную эпоху: проявления в термическом режиме, режиме увлажнения и поведения оледенения, изменения уровня Мирового океана и др.

4 семестр

Тема 6. Авиационная метеорология

1. Предмет и задачи авиационной метеорологии, основные этапы становления дисциплины.

2. Стандартная атмосфера (СА), принципы составления, основные характеристики. Отклонения параметров реальной атмосферы от стандартных и их учет при выполнении полетов.

3. Влияние основных метеорологических характеристик атмосферы на взлетно-посадочные характеристики воздушного судна и полет на эшелоне.

4. Влияние ветра на взлет, посадку и полет ВС по маршруту. Эквивалентный ветер.

5. Приземные и приподнятые инверсии температуры и их влияние на взлет и характеристики набора высоты ВС.

6. Современные автоматизированные средства сбора, обработки, передачи потребителям ГА и распространения между аэродромами метеорологической информации.

Тема 7. Опасные для авиации явления погоды и сложные для полетов метеорологические условия

1. Опасные явления погоды, методы и средства обнаружения на разных этапах полета, способы предоставления информации авиационным пользователям.

2. Турбулентность атмосферы, вызывающая болтанку ВС. Условия формирования. Критерии оценки интенсивности. Влияние на полет. Меры безопасности.

3. Обледенение ВС. Условия формирования. Критерии оценки интенсивности. Влияние на полет в зависимости от формы льда и интенсивности его нарастания. Меры безопасности. Наземное обледенение.

4. Грозовая деятельность. Классификация гроз. Опасные явления погоды связанные с грозами. Меры безопасности при полетах в зонах грозовой активности. Микропорыв. Статическое электричество.

5. Сдвиги ветра, их классификация, влияние на полет, критерии оценки, современные средства обнаружения и предупреждения.

6. Особенности метеорологических условий в нижнем воздушном пространстве усложняющих или ограничивающих полеты, на разных высотах

и в разных широтах.

7. Критерии оценки экономического ущерба от опасных явлений погоды на воздушном транспорте

Тема 8. Метеорологические факторы авиационных происшествий и инцидентов

1. Влияние метеорологических условий на безопасность полетов. Статистические данные об авиационных происшествиях и инцидентах.

2. Анализ авиационных происшествий и инцидентов по метеоусловиям в странах членах ИКАО. Регламентирующие документы.

3. Технология расследования авиационных происшествий и инцидентов в Российской Федерации. Нормативные документы по расследованию.

4. Методы восстановления исходной метеорологической информации в момент наиболее близкий к авиационному происшествию.

5. Точность измерения метеорологических характеристик и их значение в обеспечении безопасности полетов.

6. Резервы повышения безопасности полетов в метеорологическом отношении.

7. Качество метеорологического обеспечения полетов в РФ и степень несоответствия его основным стандартам и рекомендациям нормативных документов ИКАО.

Тема 9. Краткосрочные авиационные прогнозы погоды, сверхкраткосрочные прогнозы погоды

1. Основные принципы и методы прогнозирования погоды для авиации. Виды авиационных прогнозов и методы их разработки

2. Прогнозы погоды по аэродром, их структура, терминология, методы кодирования и форма представления пользователям ГА.

3. Прогнозы погоды по маршрутам и районам полетов, их структура, терминология, методы кодирования и форма представления пользователям ГА.

4. Использование современных компьютерных технологий для разработки прогнозов отдельных метеорологических характеристик и явлений погоды.

5. Особенности прогнозирования поля ветра и температуры на основных изобарических поверхностях.

6. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды и их использование в практике метеорологического обеспечения полетов.

7. Основные принципы оценки оправдываемости авиационных прогнозов погоды.

8. Общая схема разработки оптимальных решений на вылет на основе авиационных метеорологических прогнозов

Тема 10. Метеорологическое обеспечение полетов ВС

1. Требования Технического регламента ВМО и Приложения 3 ИКАО к

метеорологическому обеспечению международных полетов.

2. Национальные и региональные особенности метеорологического обеспечения полетов ВС и аэронавигационных служб. Координация и взаимодействие между службами.

3. Современные технологии мониторинга атмосферы в районе аэродрома и по маршрутам полетов.

4. Современные технологии обеспечения метеорологической информацией руководящего состава авиапредприятий, летной и диспетчерской служб, автоматизированных систем аэронавигационных расчетов и ОВД.

5. Авиационно-климатические описания аэродромов и маршрутов полетов. Их структура и использование при метеорологическом обеспечении полетов.

6. Экономическая эффективность метеорологического обслуживания авиации. Критерии оценки. Резервы повышения.

7. Правовые вопросы взаимодействия метеорологических органов и предприятиями ГА по вопросам метеорологического обеспечения полетов.

8. Основные нормативно-правовые документы по сертификации и лицензированию органов осуществляющих метеорологическое обеспечение полетов.

9. Управление качеством метеорологического обеспечения полетов на базе международных стандартов ИСО 9000. Разработка и внедрение системы менеджмента качества (СМК).

9.5 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета

1. Каков состав атмосферы? До какой высоты от поверхности земли распространяется атмосфера? Охарактеризуйте строение атмосферы.

2. Как влияет атмосфера на температурный режим планеты? Каковы суточные контрасты температур?

3. Какие методы исследования применяются в метеорологии?

4. Каково значение метеорологии для различных отраслей экономики? Дайте сравнительную характеристику на примерах отдельных отраслей.

5. Что такое метеорологические наблюдения, метеорологическая станция, метеорологическая сеть?

6. Какие основные требования предъявляются к метеонаблюдениям?

7. В чем отличия метеорологических площадок с полной и неполной программой наблюдений? Дайте краткую характеристику.

8. Чем отличаются дистанционные и автоматические метеорологические станции?

9. Каков спектральный состав излучения Земли? Чем характеризуется радиационный баланс земной поверхности?
10. Как изменяется с высотой потенциальная температура в тропопаузе, в стратосфере и мезосфере?
11. Что называется тепловым режимом атмосферы? Перечислите основные процессы, определяющие теплообмен между воздухом и окружающей средой. Каково относительное значение этих процессов для различных слоев атмосферы?
12. От каких факторов зависит давление насыщенного пара? Как изменяется парциальное давление водяного пара с высотой?
13. Как определяется время начала, окончания и интенсивность атмосферного явления?
14. Каковы причины образования туманов? На какие классы делятся туманы по происхождению? Каковы свойства различных классов туманов?
15. Опишите географическое распределение туманов. Каковы причины различной повторяемости туманов?
16. Чем отличаются туманы, смог и дымка?
17. На какие виды делятся облака по высотам их образования? Каково микрофизическое строение отдельных родов облаков?
18. Как оценивается количество облаков (облачность) на небосводе? Как производится измерение высоты нижней границы облаков?
19. Каков генезис образования кучевообразных, волнообразных и слоистообразных облаков?
20. Что такое атмосферное давление? Для чего давление приводится к уровню моря?
21. Чем может быть вызвано изменение давления в данном месте?
22. Какую атмосферу называют изотермической и какую политропной?
23. Что называется барической ступенью? От чего она зависит и каковы обычные ее значения?
24. Что такое изобарическая поверхность? Что такое изобары и как их проводят?
25. Что такое ветер? Как определяются скорость и направление ветра? Что называется порывистостью ветра? От каких факторов она зависит?
26. Чем обусловлен годовой ход скорости ветра?
27. Какие направления ветра преобладают в приземном слое атмосферы?
28. Чем климат отличается от погоды?
29. Какие факторы оказывают влияние на климат местности?
30. Что называют климатом в глобальном понимании, а что такое климат данной территории?
31. Из каких компонентов состоит климатическая система?
32. Какие существуют географические факторы климата?
33. Что понимается под микроклиматом? Какими факторами определяются микроклиматические различия?
34. Какие климатические зоны имеются в нашей стране?

35. Какой климат называется морским и какой континентальным? Как эти типы климата связаны с преобладающими переносами воздушных масс?

36. Какие внешние и внутренние физические процессы могут влиять на изменение климата?

9.6 Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме кандидатского экзамена

1. Методы исследования атмосферы и климата Земли.
2. Лучистая энергия в атмосфере, тепловой режим атмосферы.
3. Процессы конденсации и сублимации в атмосфере, туманы облака, осадки.
4. Оптические и электрические явления в атмосфере.
5. Космическое и корпускулярное излучение.
6. Адиабатические процессы в атмосфере. Энергия неустойчивости.
7. Силы, действующие в атмосфере, вызывающие движение частицы воздуха. Градиентный ветер. Геострофический ветер. Градиентный ветер в циклонах и антициклонах. Термический ветер.
8. Система уравнений гидротермодинамики (различные системы координат).
9. Потенциальный вихрь и его свойства.
10. Математическое моделирование атмосферных процессов.
11. Общие сведения о методах численного решения уравнений гидротермодинамики (конечно-разностные, полулагранжнвые и спектральные походы).
12. Синоптический метод. Основные объекты синоптического анализа.
13. Прогноз синоптического положения. Прогноз условий погоды.
14. Климат Земли и факторы, его определяющие.
15. Общая циркуляция атмосферы и глобальное распределение метеорологических величин.
16. Классификация климатов.
17. Радиационный режим Земли и тепловой баланс климатической системы.
18. Глобальное взаимодействие атмосферы и океана.
19. Влияние характеристик реальной атмосферы на летно-технические характеристики и эксплуатацию ВС.
20. Современные цифровые технологии сбора, обработки и передачи потребителям ГА метеорологической информации.
21. Опасные для авиации явления погоды и сложные для полетов метеорологические условия.

22. Методы и средства наблюдения за опасными явлениями погоды, способы предоставления информации авиационным пользователям. Меры безопасности при полетах в зонах с опасными явлениями погоды.

23. Статистические данные о повторяемости авиационных происшествий и инцидентов, связанных с метеоусловиями. Технология расследования авиационных происшествий и инцидентов.

24. Международные и Российские нормативные документы по расследованию.

25. Методы восстановления метеорологической информации в момент авиационного происшествия наиболее близкий по времени и месту происшествия.

26. Основные принципы и методы прогнозирования погоды для авиации.

27. Виды авиационных прогнозов и методы их разработки.

28. Сверхкраткосрочные прогнозы погоды и их использование в практике метеорологического обеспечения полетов.

29. Основные принципы метеорологического обеспечения полетов.

30. Региональные особенности метеорологического обеспечения.

31. Координация взаимодействия между органами воздушного движения аэронавигационными службами и метеорологическими органами.

32. Особенности метеорологического обеспечения автоматизированных систем организации воздушного движения.

33. Правовые и экономические вопросы метеорологического обеспечения полетов.

34. Современные технологии обеспечения метеорологической информацией руководящего состава авиапредприятий, летной и диспетчерской служб, автоматизированных систем аэронавигационных расчетов и ОВД.

35. Авиационно-климатические описания аэродромов и маршрутов полетов. Их структура и использование при метеорологическом обеспечении полетов.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины *«Науки об атмосфере и климате»*, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на его вовлечение в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования

самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекции являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее прикладным значением для развития бизнеса;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, принципов, методов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений. Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрификацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Практические занятия по дисциплине *«Науки об атмосфере и климате»* проводятся в соответствии с их тематическим планом.

Цели практических занятий:

- закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы;

- приобрести начальные практические умения и навыки речевых коммуникаций на иностранном языке.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель: кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме; проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения, выполняют задания по теме.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает в себя:

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к представлению доклада;
- иные виды в соответствии с планом освоения дисциплины.

Систематичность занятий предполагает равномерное распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021, программами аспирантуры по научным специальностям, разработанными и утвержденными Университетом.

Разработчики:

к.т.н. Моисеева Н.О.



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой №10 Авиацонная метеорология и экология

к.т.н., профессор, Белоусова Л.Ю.



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель образовательной программы

к.г.н., профессор



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы) Белоусова Л.Ю.

Начальник управления аспирантуры и докторантуры

д.э.н., профессор



(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы) Байдукова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21.06.2023, протокол № 9.