

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02.01 Прикладная климатология

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):

Авиационная метеорология

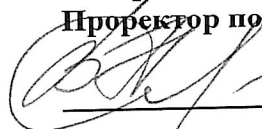
Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Ермакова Т.С.

Утверждаю
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета Метеорологического
факультета
03.06.2023г., протокол №12

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
23.06.2023 г., протокол №12
И.о. зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:
к.г.н. Абанников В.Н.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины – сформировать профессиональную компетенцию, а также необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков, необходимыми для формирования у студентов современных знаний о научно-производственной технологии реализации метеорологической и климатической информации в отраслях экономики и в социальной сфере

Задачи:

1. Сформировать знания:

- современные методы получения специализированной метеорологической информации;
- требования к метеорологической информации со стороны отраслей народного хозяйства и здравоохранения;
- формы представления специализированной информации;
- методы принятия оптимальных погодно-хозяйственных решений.

2. Сформировать умение:

- о проведении расчетов специализированных климатологических показателей по данным наблюдений, проводимых на сети Росгидромета;
- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы;

3. Сформировать владение:

- методами математической статистики;
- методами климатологической обработки метеорологической информации;
- методиками расчета основных специализированных показателей для народного хозяйства и здравоохранения.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы, изучается в 7 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Статика и термодинамика атмосферы», «Радиация в атмосфере», «Общая метеорология», «Динамическая метеорология», «Статистические методы обработки для климатического описания аэродрома».

Изучается параллельно в 7 семестре с такими дисциплинами как:

«Региональные численные модели», «Прогнозы погоды для малой авиации», «Региональные особенности атмосферных процессов», «Интерпретация результатов численного моделирования атмосферы», «АРМ синоптика» и «Антропогенные и природные источники загрязнения атмосферы».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-3.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3. Способен анализировать региональные атмосферные процессы и местные климатические особенности, выявлять критически важные метеорологические факторы, в том числе антропогенные, влияющие на авиационную деятельность, прогнозировать метеорологические условия с использованием современных методов и технологий	ПК-3.1. Знает физику атмосферы и механизмы формирования региональных атмосферных процессов, опасные для авиации метеорологические явления, механизмы формирования и изменения климатических условий	Знать: о закономерностях физических процессов в атмосфере и в почве. Уметь: исследовать, обрабатывать и интерпретировать получаемую метеорологическую информацию Владеть методами статистической обработки климатической информации
	ПК-3.2. Умеет выявлять и анализировать критические метеорологические факторы, представляющие угрозу для безопасности полетов	Знать: о физических процессах, формирующие климатический режим метеорологических характеристик. Уметь: обрабатывать метеорологическую информацию об региональных метеорологических процессах Владеть методами обработки климатической информации для расчета специализированных климатических показателей.
	ПК-3.3. Навыками прогнозирования метеорологических условий с применением современных технологий	Знать: об особенностях использования климатической информации, от которых зависит практическая деятельность человека. Уметь: интерпретировать получаемую метеорологическую информацию с точки зрения их влияния на климатические условия для прикладных целей Владеть методами расчета специализированных климатических показателей для народного хозяйства и социальной сферы

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	7 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	46	46
в том числе:	-	-
— лекции	18	18

—занятия семинарского типа	-	-
—практические занятия	28	28
—лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84
в том числе:	-	-
—курсовая работа	-	-
—контрольная работа	-	-
Контроль:	1,16	1,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Виды учебной ра- боты, в т.ч. само- стоятельная рабо- та студентов, час.			Формы текущего контроля успевае- мости	Форми- руемые компе- тенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практич. работы	СРС			
7 семестр							
1	Введение. Кли- мат и климати- ческая система	2	2	6	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.1
2.	Климатообразу- ющие факторы	2	2	8	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.1
3	Классификация климатов для прикладных це- лей	2	2	6	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.1
4	Климатические ресурсы	2	2	6	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
5	Специализиро- ванная обработ- ка климатиче- ской информа- ции	2	6	8	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
6	Строительная климатология	2	4	8	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
7	Климатическое обслуживание энергетики	2	4	8	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
8	Транспортная климатология	2	2	6	Выполнение практической работы	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
9	Динамика кли- мата	2	4	4,84	Выполнение практической	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3

					работы		
	ИТОГО	18	28	60,84			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Введение. Климат и климатическая система	Цели и задачи прикладной климатологии. Климатическое обслуживание в системе ВМО. Определение климатологии и климата, виды климатологии. История развития климатологии и прикладных направлений. Международное сотрудничество в области климатологии, включая долгосрочные климатические программы научных исследований и обучения (ВМО, ЮНЕСКО). Общая характеристика климатической системы, компоненты системы, их физические свойства и взаимосвязь	ПК-3.1
2	Климатообразующие факторы	Климатообразующие факторы и их классификация. Астрономические факторы климата, солнечная радиация и солнечная постоянная. Ослабление и поступление солнечной энергии на Землю. Зональность распределения солнечной радиации. Радиационный и тепловой баланс. Общая циркуляция атмосферы, её климатообразующее значение, виды циркуляции, циркуляционные ячейки и фронты. Особенности типов подстилающей поверхности. Характеристики вод Мирового океана. Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификации и свойства основных теплых и холодных океанических течений Мирового океана. Особенности рельефов суши. Влияние рельефа на приход и расход солнечной радиации. Влияние рельефа на местную и общую циркуляцию атмосферы. Влияние рельефа на температуру почвы и воздуха, влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров. Вертикальная климатическая поясность.	ПК-3.1
3	Классификация климатов для прикладных целей	Климатические классификации и районирование. Основные задачи, цели, принципы, виды. Ботанические классификации климатов: классификация В.П.Кеппена, ландшафтно-ботаническая классификация Л.С.Берга и другие. Гидрологическая классификация климатов А.И.Воейкова, Пенка и	ПК-3.1

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		другие. Почвенные классификации В.В.Докучаева, В.Р.Волобуева, Т.Г.Селянинова и другие. Генетические классификации климатов, основанные на особенностях циркуляции (П.И.Броунов, Б.П.Алисов), теплового баланса деятельной поверхности (Будыко-Григорьев) и другие. Задачи изучения климатов России и мира. Климатическое районирование для прикладных целей. Масштабы климатических возмущений. Макро, мезо и микроклиматы. Мезоклимат леса и города. Микроклиматы водоемов и прибрежных территорий. Роль рельефа в формировании мезо и микроклимата	
4	Климатические ресурсы	Понятие «климатические ресурсы» – интегральная совокупность параметров атмосферы - ее вещества, энергии, информации и пространства, прямое или не прямое потребление которых поддерживает существование и улучшает качество жизни, способствует созданию материальных благ. Экономические и географические аспекты климатических ресурсов. Классификация климатических ресурсов. Индексный метод оценки климатических ресурсов и их стоимость. Антираесурсы климата – климатические ресурсы со знаком минус, информация о которых используется для нейтрализации или ослабления неблагоприятного воздействия климата путем привлечения, как правило, других видов ресурсов	ПК-3.2 ПК-3.3
5	Специализированная обработка климатической информации	Климатологическая информация, используемая для принятия хозяйственных решений и методы её получения Основные потребители гидрометеорологической информации. Стандартные и специализированные метеорологические показатели. Виды специализированных показателей. Вероятностатистические методы преобразования стандартных показателей в специализированные. Климатологический прогноз и методы статистической экстраполяции. Методы представления метеорологических данных при решении народно-хозяйственных задач.	ПК-3.2 ПК-3.3
6	Строительная климатология	Учет климатической информации при проектировании, строительстве и эксплуатации строительных объектов. Климатическая информация при инженерных гидрометеорологических изысканиях. Климатические нормативы. Нормативные издания (СНИП, ГОСТ и др.). Климатические нормативы для проектирования зданий. Учет температурных характеристик для эксплуатации зданий и сооружений. Макроклиматическое районирование России по температурным характеристикам.	ПК-3.2 ПК-3.3

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		Классификация нагрузок. Метеорологические нагрузки. Ветровые, гололёдные и снеговые нагрузки	
7	Климатическое обслуживание энергетики	Особенности климатического обслуживания ТЭК. Климатическая информация при добыче топлива, передачи энергии. Влияние метеорологических факторов на режим тепло- и электроснабжения. Учет метеорологической информации при проектировании и эксплуатации высоковольтных линий электропередач. Ветроэнергетические установки. Климатическая информация для ветроэнергетики. Эксплуатационные параметры ветроустановок. Потенциальные ветроэнергоресурсы. Гелиоэнергетические установки. Климатические характеристики для гелиоэнергетики. Пространственно-временная структура рядов солнечной радиации. Районирование территорий по условиям обеспеченности гелиоресурсами.	ПК-3.2 ПК-3.3
8	Транспортная климатология	Проектирование комплексной системы климатического обслуживания транспортной отрасли: воздушный транспорт, сухопутный транспорт, морской и речной транспорт. Особенности и задачи авиационной климатологии. Влияние климатических условий на деятельность авиации. Учет климатических условия для проектирования, строительства и эксплуатации аэропортов. Влияние метеорологических факторов на скорость и безопасность движения автомобильного и железнодорожного транспорта. Оценка влияния погоды и климата на скорость движения автотранспорта. Учет климатических условий при проектировании и строительстве автомобильных дорог и железнодорожных путей. Влияние гидрометеорологических условий на деятельность морского и речного транспорта. Опасные и особо опасные для мореплавания гидрометеорологические явления. Сезонные и оптимальные пути плавания. Учет гидрометеорологических факторов для обеспечения безопасности плавания и эффективности работы морского и речного транспорта.	ПК-3.2 ПК-3.3
9	Динамика климата	Геологические, исторические изменения климата. Особенности современной динамики климата. Методы оценки изменения климата: палеоклиматология, статистические	ПК-3.2 ПК-3.3

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		методы и климатические модели. Роль элементов климатической системы в изменении климата: астрономические факторы, теория Меланковича; геофизические факторы; роль биосферы в изменении климата; антропогенные факторы. Методы анализа современной динамики климата. Климатические модели и сценарии изменения климата. Климатические риски отраслей хозяйственной деятельности.	

Таблица 5. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
7 семестр			
1	Практическая работа №1. Анализ элементов климатической системы (солнечная радиация)	2	6
2	Практическая работа №2. Расчет элементов радиационного и теплового балансов	2	8
3	Практическая работа №3. Метод климатограмм для оценки климатов	2	6
4	Практическая работа №4. Оценка климатических ресурсов (термические, солнечные и др.)	2	6
5	Практическая работа №5. Методы обобщения метеоданных (группировка данных)	2	2
5	Практическая работа №6. Расчет основных статистических характеристик	2	4
5	Практическая работа №7. Косвенные методы обобщения метеоданных	2	4
6	Практическая работа №8. Расчет термических характеристик для строительной отрасли	2	4
6	Практическая работа №9. Расчет параметров ветровых, снеговых и гололедных нагрузок	2	4
7	Практическая работа №10. Оценка ветроэнергетического потенциала	2	4
7	Практическая работа №11. Оценка гелиоэнергетических ресурсов	2	4
8	Практическая работа №12. Анализ розы ветров для целей проектирования ВПП и скорости ветра для его защиты от метелевого переноса	2	6
9	Практическая работа №13. Методы обработки временных климатических рядов	2	2

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
9	Практическая работа №14. Анализ характеров тренда многолетних данных	2	2,84
	ВСЕГО	28	60,84

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс «Климатические ресурсы» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.rshu.ru/>.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: **зачет с оценкой**.

Форма проведения зачета с оценкой: тестирование / устный опрос.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы — 7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль:	0-100
в том числе промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний		
1.1.1	Практическая работа №1. Анализ элементов климатической системы (солнечная радиация)	1	2
1.1.2	Практическая работа №2. Расчет элементов радиационного и	1	2

	теплового балансов		
1.1.3	Практическая работа №3. Метод климатограмм для оценки климатов	1	2
1.1.4	Практическая работа №4. Оценка климатических ресурсов (термические, солнечные и др.)	1	2
1.1.5	Практическая работа №5. Методы обобщения метеоданных (группировка данных)	1	2
1.1.6	Практическая работа №6. Расчет основных статистических характеристик	1	2
1.1.7	Практическая работа №7. Косвенные методы обобщения метеоданных	1	2
1.1.8	Практическая работа №8. Расчет термических характеристик для строительной отрасли	1	2
1.1.9	Практическая работа №9. Расчет параметров ветровых, снеговых и гололедных нагрузок	2	4
1.1.10	Практическая работа №10. Оценка ветроэнергетического потенциала	2	4
1.1.11	Практическая работа №11. Оценка гелиоэнергетических ресурсов	2	4
1.1.12	Практическая работа №12. Анализ розы ветров для целей проектирования ВПП и скорости ветра для его защиты от метеорологического переноса	2	4
1.1.13	Практическая работа №13. Методы обработки временных климатических рядов	2	4
1.1.14	Практическая работа №14. Анализ характеров тренда многолетних данных	2	4
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Участие в конференции или научной школе с докладом по «Прикладная климатология»	3	5
2.2	Слушатель цикла научно-популярных лекций «Метеорологические среды»	2	5
2.3	Участие в олимпиаде (география, экология, метеорология)	5	
2.3.1	призер		10
2.4	Участие в Акселерационной программе/ проект Росмолодежи	5	
2.4.1	грант		10
Итого (количество баллов по вариативной части)		15	30
Промежуточная аттестация по дисциплине		0	30
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено (отлично)	85-100
Зачтено (хорошо)	64-84
Зачтено (удовлетворительно)	40-63
Не зачтено (неудовлетворительно)	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Прикладная климатология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Учебно-методическое пособие по выполнению практических и расчётно-графических работ по дисциплине «Прикладная климатология» / Сост.: В.Н. Абанников, И.Н. Ааед Мханна, Э.В. Подгайский. – Санкт-Петербург: Изд-во «Ниц Арт», 2022. – 80 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b49a27ad9f474676b4122cac31058e32.pdf
2. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504204828.pdf
3. Климатология: учебник, - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 324 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011694-5 Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=539278>

Дополнительная литература:

1. Наровлянский Г.Я. Авиационная климатология. – Л.: Гидрометеиздат. 1968. – 268 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-224115112.pdf
2. Богаткин О.Г. Практикум по авиационной метеорологии. – СПб.: Изд.РГГМУ, 2005. – с130 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150634.pdf
3. Хандожко Л.А. Экономическая климатология. – СПб: Изд. РГГМУ, – 490 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515141107.pdf
4. Шталь В.А., Белов Н.Ф., Циценко Г.В. Прикладная климатология / Учебное пособие. - Л.: изд. ЛПИ (ЛГМИ), 1981. - с.164.
Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213173254.pdf
5. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. Учебник. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. – 328 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. СДО MOODLE РГГМУ <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=513>
2. Электронный ресурс Всемирной метеорологической организации. Режим доступа: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>
3. Электронный ресурс Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). Режим доступа: <http://meteo.ru/institute/>
4. Электронный ресурс, посвященный исследованию климата. Режим доступа: <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>
5. Электронный метеорологический ресурс.
Режим доступа: <http://www.wetterzentrale.de/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. База данных Web of Science
4. База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий