

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы (МКОА)

Рабочая программа по дисциплине

ПРИКЛАДНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Авиационная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Авиационная метеорология»

 Неёлова Л.О.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
22 сентября 2020 г., протокол № 1

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
22 мая 2020 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик
 Абанников В.Н.

Санкт-Петербург 2020

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Прикладная климатология» является формирование у студентов современных знаний о научно-производственной технологии реализации метеорологической информации в народном хозяйстве и здравоохранении.

Основная задача дисциплины «Прикладная климатология» - изучение принципов и специфики получения специализированной метеорологической информации для отраслей народного хозяйства и социальной сферы, а также методов оптимального использования метеорологической информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная климатология» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Авиационная метеорология относится к дисциплинам вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Информатика», «Физика атмосферы», «Теория вероятности и математическая статистика», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Климатология».

Параллельно с дисциплиной «Прикладная климатология» изучаются: «Дополнительные главы параметризации физических процессов», «Авиационная метеорология», «Космическая метеорология», «Экология».

Дисциплина «Прикладная климатология» является важной для освоения дисциплин: «Синоптическая метеорология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Метеорологическое обеспечение полётов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ПК-1	способностью понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую
ПК-2	способностью анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Прикладная климатология» обучающийся должен:

Знать:

- 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.

Уметь:

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

Владеть:

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

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Прикладная климатология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки освоения компетенцией (описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	2020 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	72 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	14
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет

4.1. Содержание разделов дисциплины

Очное обучение 2020 г. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич. работы	Самост. работа			
1	Климатологическая информация, используемая для принятия хозяйственных решений и методы её получения	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
2	Использование климатологической информации в строительстве	7	2	2	8	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
3.	Использование климатологической информации в энергетике	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
4.	Использование климатологической информации для наземного и морского транспорта	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
5.	Использование	7	2	2	6	Вопросы на		ОПК-3

	климатологической информации в здравоохранении					лекции, опрос перед практической работой		ПК-1 ПК-2
6	Использование климатологической информации в сельском хозяйстве	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
7	Климатологическая информация и экономические решения	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой		ОПК-3 ПК-1 ПК-2
	ИТОГО		14	14	44			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Климатологическая информация, используемая для принятия хозяйственных решений и методы её получения

Основные потребители гидрометеорологической информации. Стандартные и специализированные метеорологические показатели. Виды специализированных показателей. Вероятно-статистические методы преобразования стандартных показателей в специализированные. Климатологический прогноз и методы статистической экстраполяции. Методы представления метеорологических данных при решении народно-хозяйственных задач. Климатическое районирование для прикладных целей.

4.2.2. Использование климатологической информации в строительстве

Метеорологическое воздействие на жилище. Климатические нормативы. Нормативные издания (СНИП, ГОСТ и др.). Климатические нормативы для проектирования зданий. Макроклиматическое районирование для типизации жилищ. Ветровые, гололёдные и снеговые нагрузки. Учет метеорологических факторов при хранении строительных материалов, эксплуатации изделий техники и механизмов.

4.2.3. Использование климатологической информации в энергетике

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.

4.2.4. Использование климатологической информации для наземного и морского транспорта

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. Климатические описания автомобильных и железнодорожных магистралей. Учет метеорологических факторов при выборе тары, упаковки и перевозке грузов.

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.

4.2.5. Использование климатологической информации в здравоохранении

Влияние погоды и климата на организм человека. Тепловая среда и человек. Оценка теплового состояния с помощью температурных шкал и индексов. Уравнение теплового баланса тела человека. Биоклиматические показатели для оценки влияния внешней среды на человека. Применение данных о погоде и климате для оценки условий жизнедеятельности человека. Рекреационные ресурсы.

4.2.6. Использование климатологической информации в сельском хозяйстве

Основные метеорологические факторы, определяющие рост и развитие растений. Неблагоприятные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры борьбы с ними. Агроклиматические показатели и методы их расчета. Агроклиматическое районирование. Агроклиматические ресурсы. Агроклиматические наблюдения и прогнозы. Использование агрометеорологической информации в сельскохозяйственном производстве.

4.2.7. Климатологическая информация и экономические решения

Влияние погоды и климата на экономику. Потенциальная эффективность метеорологической информации. Принципы построения метеоролого-экономических моделей. Система погода – метеорологическая информация – потребитель. Стратегии потребителя. Функции полезности и формы их представления. Метеорологические потери. Критерии выбора оптимальных стратегий. Климатологические и климатологические оптимальные стратегии. Оптимизация стратегий потребителей, нечувствительных к малым колебаниям влияющего метеоэлемента. Оптимальные решения некоторых задач отраслевой экономики с учетом климатологической информации.

4.2. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Методы расчета и формы представления специализированной климатологической информации	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
2	2	Оценка климатологических параметров для строительного проектирования	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
3	2	Расчет ветровых, гололёдных и снеговых нагрузок	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
4	3	Оценка потенциальных ветро- и гелиоресурсов	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2

5	5	Оценка влияния погоды и климата на тепловое состояние и здоровье человека	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
6	6	Оценка агроклиматических показателей и потенциальных агроклиматических ресурсов	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
7	7	Функции полезности и потерь. Критерии оптимальности	Практическая работа	ОПК-3 ПК-1 ПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

- 5.1.1. Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции.
- 5.1.2. Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи для домашнего решения и последующей проверки.
- 5.1.3. Беседа со студентами (коллоквиум) перед выполнением каждой практической работы. На основании результатов коллоквиума студент допускается (не допускается) к выполнению работы.
- 5.1.4. Прием и проверка отчета по каждой практической работе.

а) Образцы вопросов на лекции:

1. Какие характеристики получают на основе климатологического прогноза?
2. Каковы методы представления метеорологических данных при решении народно-хозяйственных?
3. Какая метеорологическая информация учитывается при проектировании линий электропередач?
4. Какие климатические характеристики используются для ветроэнергетики?
5. На основании каких признаков проводится районирование по условиям обеспеченности гелиоресурсами?
6. Какие факторы являются неблагоприятными для работы наземного транспорта в летний и зимний периоды года?
7. Какие метеорологические факторы учитываются при проектировании автодорог?
8. Что такое обледенение морских судов?
9. Какие факторы учитывает уравнение теплового баланса тела человека?
10. Какие биоклиматические индексы используются для оценки теплового состояния человека?
11. Что такое рекреационные ресурсы?
12. Какие факторы учитывает уравнение теплового баланса тела человека?
13. Какие биоклиматические индексы используются для оценки теплового состояния человека?

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, основную и дополнительную литературу.

5.3. Промежуточный контроль - зачет

Очная форма обучения

Промежуточный контроль по результатам 7-го учебного семестра – зачет.

Зачет проходит в устной форме. Обучающимся предлагается наиболее полно ответить на вопросы, выбранного случайным образом билета или путем тестирования в системе MOODL.

Перечень вопросов к зачету

1. Стандартные и специализированные климатические показатели
2. Основные проблемы биометеорологии
3. Использование климатической информации в строительстве
4. Климатическая защита изделий техники и механизмов
5. Климатологический прогноз и метод статистической экстраполяции при решении задач прикладной метеорологии
6. Метеорологические факторы, влияющие на биосферу (человека)
7. Расчетные температуры воздуха (температура наиболее холодной пятидневки, вентиляционная температура)
8. Уравнение теплового баланса человека
9. Продолжительность отопительного периода и его средняя температура
10. Метеорологические условия (явления) опасные для сельского хозяйства
11. Ветровые нагрузки у земли и на высотах
12. Солнечная радиация и биометеорологические факторы
13. Гололёдные и гололёдно-ветровые нагрузки на провода линий электропередач
14. Метеорологические факторы, определяющие рост и развитие растений
15. Гололёдные нагрузки на высотах
16. Биометеорологические параметры
17. Снеговые нагрузки
18. Сельскохозяйственная оценка климата
19. Климатическая информация для ветроэнергетики
20. Оценка температурного режима территории для с/х производства
21. Эффективные температуры воздуха для оценки теплового состояния человека
22. Индекс патогенности
23. Климатические характеристики для гелиоэнергетики
24. Интегральный показатель нагрузки
25. Опасные и особо опасные для мореплавания гидрометеорологические условия
26. Агрометеорологические наблюдения и прогнозы
27. Использование гидрометеорологической информации для обеспечения безопасности плавания и эффективности работы морского и речного транспорта
28. Классификация погоды для биометеорологических целей
29. Влияние солнечной радиации на ограждающие конструкции и методы ее расчета
30. Возможности прогноза погоды для медицинских целей
31. Оценка комфортности условий с помощью температурных шкал и индексов
32. Оценка влагообеспеченности вегетационного периода
33. Уравнение теплового баланса тела человека

34. Принципы классификации погоды для медицинских целей
35. Оценка увлажнения стен зданий косыми дождями
36. Методы оценки теплового состояния человека
37. Расчет естественной освещенности земной поверхности
38. Использование фригориметра для оценки теплопотерь организма
39. Факторы теплового баланса тела человека
40. Эффективная температура для строительного проектирования
41. Эмпирические и теоретические методы оценки теплового состояния человека
42. Атмосферная коррозия

Образцы вопросов для зачетного тестирования студентов.

1. По какому закону изменяется ветровой напор с высотой?

- а) по нормальному
 - б) по логнормальному
 - в) по степенному
 - г) по закону Вейбулла
- (Правильный ответ – в)

2. Какой климатический показатель относится к специализированным?

- а) средняя температура воздуха
 - б) максимальная температура
 - в) изменчивость температуры
 - г) эффективная температура
- (Правильный ответ – г)

3. Гидротермический индекс Селянинова используется для:

- а) оценки урожайности
 - б) оценки увлажненности территории
 - в) оценки теплопроводности почвы
 - г) оценки фотосинтетически активной радиации
- (Правильный ответ б)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Климатология: учебник, - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 324 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011694-5 Режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=539278>

б) дополнительная литература:

2. Хандожко Л.А. Экономическая климатология. – СПб: Изд. РГГМУ, – 490 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515141107.pdf
3. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И., Елисеев А.В. Теория общей циркуляции. – Казань: Казан. ун-т, 2013.-224 с.
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

в) рекомендуемые интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс Всемирной метеорологической организации. Режим доступа: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>

2. Электронный ресурс Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). Режим доступа: <http://meteo.ru/institute/>
3. Электронный ресурс, посвященный исследованию климата. Режим доступа: <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>
4. Электронный метеорологический ресурс. Режим доступа: <http://www.wetterzentrale.de/>

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

д) профессиональные базы данных

не используются

е) информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (№1-7)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические занятия	<p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Индивидуальные задания (подготовка материалов для ВКР)	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для самоподготовки, вопросы для зачетов и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-7	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций, 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с базами метеорологических данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft Word, Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Базы метеорологических и климатических данных http://www.wetterzentrale.de , http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

- 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
- 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- 5. Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, 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.