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

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Гидрометеорология»

_____ **В.Н.Абанников**

Председатель УМС _____ **И.И. Палкин**

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
« 10 **»** _____ **2021 г., протокол №** 8

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой _____ **Сероухова О.С.**

Автор-разработчик:
_____ **Абанников В.Н.**

Санкт-Петербург 2021

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» является формирование у студентов современных знаний о научно-производственной технологии использования климатических ресурсов для целей хозяйственной деятельности в полярных регионах.

Основная задача дисциплины «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» - изучение принципов и специфики классификации климатических ресурсов, получения специализированной климатологической информации для отраслей народного хозяйства и социальной сферы, а также методов оптимального использования климатологических ресурсов в условиях Арктики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология, профиль – метеорология относится к дисциплинам факультативной части.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Метеорология», «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии», «Синоптическая метеорология», «Теория вероятности и математическая статистика», «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях», «Климатология и теория климата», Авиационная метеорология», «Введение в профессиональную деятельность».

Параллельно с дисциплиной «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» изучаются: «Биометеорология», «Дополнительные главы климатологии», «Практическая метеорология», «Спутниковая метеорология», «Экология».

Дисциплина «Оценка климатических ресурсов арктических регионов» является важной для освоения дисциплин: «Численное моделирование изменчивости климата», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций – ПК-1 (ПК-1,1).

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**	**Результаты обучения**
ПК-1 Способен анализировать историческую эволюцию, современное и будущее состояние климатической системы Земли	**ПК-1.1** Проводит анализ базы климатических данных и обрабатывает климатическую информацию	**Знать:** о базах климатических данных**,** понятия и условия формирования климатических ресурсов, и подходы по их классификации; о методах оценки территориальных климатических ресурсов. **Уметь**: анализировать климатические данные и обрабатывать эти данные на основе статистических инструментов **Владеть:** методиками расчета основных специализированных кли-

		матических показателей для обеспечения социально-экономической деятельности в арктических районах; методами географо-экономической оценки распределения климатических ресурсов по территории.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём дисциплины	**Всего часов**
	Очная форма обучения
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

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	**Раздел и тема дисциплины**	**Семестр**	**Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.**			**Формы текущего контроля успеваемости**	**Формируемые компетенции**	**Индикаторы достижения компетенций**
			Лекции	**Практич. работы**	**СРС**			
1	Социально-экономическая деятельность в арктическом регионе.	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
2	Климатические характеристики и ресурсы. Антиресурсы климата	7	2	2	8	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
3.	Световые и гелиоэнергетические ресурсы	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
4.	Ветровые и ветроэнергетические ресурсы	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической ра-	ПК-1	ПК-1,1

						ботой		
5.	Производственно-строительные климатические ресурсы	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
6	Транспортно-климатические ресурсы	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
7	Биоклиматические ресурсы	7	2	2	6	Вопросы на лекции, опрос перед практической работой	ПК-1	ПК-1,1
	ИТОГО		**14**	**14**	**44**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Социально-экономическая деятельность в арктическом регионе

Фундаментальные проблемы социально-экономического развития российской Арктики (международно-правовые, оформление континентального шельфа; проблемы возрождения и развития Северного морского пути; освоение ресурсов, особенно энергетических, включая разработки на континентальном шельфе и минеральные ресурсы; укрепление военной инфраструктуры в арктическом регионе; это реальное социально-экономическое развитие Арктической зоны России.

Демографические особенности арктических регионов. Коренное население. Трудовые ресурсы. Трудовая миграция.

4.2.2. Климатические характеристики и ресурсы. Антиресурсы климата

Основные климатические характеристики. Климат Арктики. Понятие «климатические ресурсы» – интегральная совокупность параметров атмосферы - ее вещества, энергии, информации и пространства, прямое или непрямое 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.

Антиресурсы климата – климатические ресурсы со знаком минус, информация о которых используется для нейтрализации или ослабления неблагоприятного воздействия климата путем привлечения, как правило, других видов ресурсов

4.2.3. Световые и гелиоэнергетические ресурсы

Световой режим Арктики. Особенности формирования климатического режима составляющих солнечной радиации. Годовой, сезонный и суточный ход. Прозрачность и мутность атмосферы арктических регионов.

Гелиоэнергетические установки. Учет гелиоэнергетических ресурсов. Климатические характеристики для гелиоэнергетики. Пространственно-временная структура рядов солнечной радиации. Районирование территорий по условиям обеспеченности гелиоресурсами.

4.2.4. Ветровые и ветроэнергетические ресурсы

Основные характеристики ветра. Ветровой режим в арктических регионах. Преобладающие скорости ветра. Ветровые климатические ресурсы.

Ветроэнергетические установки. Климатическая информация для ветроэнергетики. Эксплуатационные параметры ветроустановок. Потенциальные ветроэнергоресурсы. Потенциальные ветроэнергетические климатические ресурсы. Оценка объемов ветроэнергетических ресурсов.

4.2.5. Производственно-строительные климатические ресурсы

Основные климатические параметры, характеризующие условия производства работ. Основные специализированные показатели производственно-строительных климатических ресурсов.

Строительно-климатические ресурсы (СКР). Метеорологическое воздействие на жилище. Климатические нормативы. Нормативные издания (СНИП, ГОСТ и др.). Климатические нормативы для проектирования зданий. Макроклиматическое районирование для типизации жилищ. Теплозащитные климатические ресурсы зданий.

Теплоэнергоклиматические ресурсы — климатические условия, способствующие работе теплоэлектростанций (ТЭС).

Ветровые, гололёдные и снеговые нагрузки. Учет метеорологических факторов при хранении строительных материалов, эксплуатации изделий техники и механизмов.

4.2.6. Транспортно-климатические ресурсы

Транспортно-климатические ресурсы, основные составляющие. Влияние метеоклиматических факторов на транспортную отрасль. Учет климатических условий при проектировании объектов транспортной инфраструктуры. Климатические описания зимних автомобильных ледниковых трасс.

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 (Северно-морской путь и речной завоз в арктические регионы).

4.2.7. Биоклиматические ресурсы

Биоклиматические ресурсы применительно к человеку. Составляющие биоклиматического ресурса. 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.

Биоклиматические ресурсы применительно к растительности арктических регионов. Составляющие биоклиматического ресурса для растительности: биологический минимум для арктической растительности, вегетационный период, влагообеспеченность вегетации.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Всего часов
1	Оценка социально-экономической динамики развития арктических ре-	2

	гионов	
2	Расчет индексов уровня климатических ресурсов.	2
3	Расчет гелиоэнергетических показателей	2
4	Оценка потенциальных ветроэнергетических ресурсов	2
5	Расчет специализированных климатических характеристик для строительной отрасли	2
6	Оценка метео-климатической нагрузки на транспортную инфраструктуру.	2
7	Расчет основных биоклиматических индексов	2

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

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены в moodle: http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=513

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

6.1. Текущий контроль

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

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет**.**

Форма проведения зачета **– тестирование**

Перечень вопросов к зачету (ПК-1)

1. Понятие «климатические ресурсы»
2. Географическая концепция климатических ресурсов
3. Экономическая концепция климатических ресурсов
4. Активное и пассивное использование атмосферных и климатических ресурсов.
5. Классификация климатических ресурсов
6. Понятие «отрицательные ресурсы». «Антиресурсы климата»
7. Климатические ресурсы в различных отраслях экономики
8. Климатический ресурсный потенциал
9. Стандартные и специализированные климатические показатели
10. Климатические характеристики для гелиоэнергетики
11. Гелиосистемы для приёма и преобразования солнечной энергии.
12. Влияние ветра на здания, городскую и производственную среду

13. Климатическая информация в ветроэнергетике
14. Районы, пригодные для развития ветроэнергетики
15. Учет нагрузочно-климатических ресурсов
16. Учет составляющих строительно-климатических ресурсов
17. Глубина заложения магистральных трубопроводов, их долговечность и надёжность при эксплуатации
18. Архитектурно-планировочные средства воздействия на климатические характеристики при градостроительстве
19. Специализированные показатели климатических ресурсов для транспортной инфраструктуры.
20. Климатические показатели для обеспечения работы «зимника»
21. Климатические показатели при обслуживании Северного морского пути
22. Климатические показатели при обслуживании речного завоза
23. Характеристика авиационных транспортно-климатических ресурсов в Арктике
24. Метеорологические факторы, влияющие на биосферу (человека)
25. Уравнение теплового баланса человека
26. Солнечная радиация и биометеорологические факторы
27. Метеорологические факторы, определяющие рост и развитие растений
28. Биометеорологические параметры
29. Оценка комфортности условий с помощью температурных шкал и индексов
30. Оценка тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода в условиях Арктики

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 4. - Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	**Баллы**
Посещение лекционных занятий	10
Практические задания	50
Тесты	20
Промежуточная аттестация	20
ИТОГО	**100**

Таблица 5 - Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	**Баллы**
Участие в конференции	5
ИТОГО	**5**

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6 - Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	**Баллы**
Зачтено	40-100
Незачтено	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 те-

кущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. 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

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/

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