

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

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТЕОИНФОРМАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

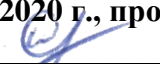
Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП «Прикладная
метеорология»

 Смышляев С.П.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 июня 2020 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
30 мая 2020 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:
 Лобанов В.А.

Составители:

Лобанов В. А. – д-р техн. наук, профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

© В.А.Лобанов, 2020.
© РГГМУ, 2020.

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Климатическая обработка метеоинформации» – подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обладающих комплексом научных знаний по климатологической обработке метеорологической информации.

Основные задачи дисциплины – изучение основ теории и практического использования методов математической обработки результатов метеорологических наблюдений в целях получения количественных характеристик климата.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Климатическая обработка метеоинформации» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль - Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору обучающегося.

Дисциплина «Климатическая обработка метеоинформации» является комплексной дисциплиной и обучающиеся должны для ее освоения иметь знания как по отдельным разделам фундаментальных дисциплин («Математика», «Физика», «Химия», «Информатика», «География»), так и знать прикладные дисциплины по специальности «Метеорология», такие как: «Климатология», «Физика атмосферы», «Физика океана», «Физика вод суши», «Геофизика», «Синоптическая метеорология», «Динамическая метеорология», «Статистические методы обработки гидрометеорологической информации».

Параллельно с дисциплиной «Климатическая обработка метеоинформации» изучаются «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Долгосрочные прогнозы», «Специальные главы "Физики атмосферы, океана и вод суши"», «Дополнительные главы математики», «Теория ОЦА и климата».

Дисциплина «Климатическая обработка метеоинформации» является базовой для освоения дисциплин: «Физические основы форм климата».

Дисциплина «Климатическая обработка метеоинформации» может быть использована при проведении научно-исследовательской работы, преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований.
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.
ПК-1	Понимание и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин.

ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работа.
-------------	---

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Климатическая обработка метеоинформации» обучающийся должен:

Знать:

теоретические основы климатологической обработки данных

Уметь:

грамотно анализировать метеорологические ряды

Владеть:

навыками по климатологической обработке наземных метеорологических наблюдений, иметь представление по обработке аэрологических спутниковых и радиолокационных наблюдений.

Основные признаки освоения формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Климатическая обработка метеоинформации» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) (ОПК-4)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно анализировать метеорологические ряды <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы климатологической обработки данных 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно анализировать метеорологические ряды <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы климатологической обработки данных 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. <p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно анализировать метеорологические ряды <p>Плохо описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы климатологической обработки данных 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. <p>Умеет с помощью преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно анализировать метеорологические ряды <p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы климатологической обработки данных 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. <p>Умеет самостоятельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> -грамотно анализировать метеорологические ряды <p>Свободно излагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -теоретические основы климатологической обработки данных
Первый этап (уровень) (ОПК-5)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями, касающимися объекта научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями, касающимися объекта научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями, касающимися объекта научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями, касающимися объекта научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знаниями, касающимися объекта научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;

	<p>Уметь: -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег; -формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p>Знать: -основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</p>	<p>-педагогической техникой преподавателя. Не умеет: -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей -формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p>Не знает: основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность</p>	<p>-педагогической техникой преподавателя. Хорошо умеет: -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей -формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p>Плохо описывает: основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность</p>	<p>-педагогической техникой преподавателя. Умеет с помощью преподавателя: -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей -формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p>Хорошо знает: основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность</p>	<p>-педагогической техникой преподавателя. Умеет самостоятельно: -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей -формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p>Свободно излагает: основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность</p>
--	---	--	---	---	---

		между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.
Первый этап (уровень) (ПК-1)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой. <p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. <p>Плохо описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой. <p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. <p>Хорошо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой. <p>Отлично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных. <p>Свободно описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений

Первый этап (уровень) (ПК-4)	<p>Владеть: -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.</p>	<p>Не владеет: -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p>	<p>Плохо владеет: -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p>	<p>Хорошо владеет: -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p>	<p>Уверенно владеет: -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p>
	<p>Уметь: - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>	<p>Не умеет: - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>	<p>Затрудняется: - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>	<p>Хорошо умеет: - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>	<p>Свободно умеет: - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>
	<p>Знать: -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные климатические показатели. - научные монографии,</p>	<p>Не знает: -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явления, методы их расчета и оценка точности, комплексные</p>	<p>Плохо описывает: -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явления, методы их расчета, и оценка точности, комплексные</p>	<p>Хорошо знает: -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явления, методы их расчета, и оценка точности, комплексные</p>	<p>Свободно описывает: -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явления, методы их расчета, и оценка точности, комплексные</p>

<p>Первый этап (уровень) (ПК-3)</p>	<p>обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; - требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы и ее автореферата, подготовленных по результатам выполненных исследований.</p> <p>Владеть: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – навыками работы климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями -навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</p>	<p>климатические показатели. -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по - требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы и ее автореферата, подготовленных по результатам выполненных исследований.</p> <p>Не владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – навыками работы климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями -навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных</p>	<p>климатические показатели. -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по - требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы и ее автореферата, подготовленных по результатам выполненных исследований.</p> <p>Плохо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – навыками работы климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями -навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных</p>	<p>климатические показатели. -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по - требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы и ее автореферата, подготовленных по результатам выполненных исследований.</p> <p>Хорошо владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – навыками работы климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями -навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных</p>	<p>климатические показатели. -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по - требования, предъявляемые к оформлению выпускной квалификационной работы и ее автореферата, подготовленных по результатам выполненных исследований.</p> <p>Свободно владеет: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; – навыками работы климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями -навыками получения климатологической информации об облачности, ветре,</p>
--	---	--	---	--	---

	<p>Уметь: -проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений; -использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</p> <p>Знать: -теоретические основы климатологической обработки данных - современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии; -методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</p>	<p>движениях воздуха и осадках; информации подстилающей поверхности.</p> <p>Не умеет: -проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений; -использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</p> <p>Не знает: -теоретические основы климатологической обработки данных - современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии; -методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</p>	<p>движениях воздуха и осадках; информации подстилающей поверхности.</p> <p>Затрудняется: -проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений; -использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</p> <p>Плохо описывает: -теоретические основы климатологической обработки данных - современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии; -методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</p>	<p>движениях воздуха и осадках; информации подстилающей поверхности.</p> <p>Хорошо умеет: -проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений; -использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</p> <p>Хорошо знает: -теоретические основы климатологической обработки данных - современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии; -методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</p>	<p>вертикальных движениях воздуха и осадках; информации подстилающей поверхности.</p> <p>Свободно умеет: -проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений; -использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</p> <p>Свободно описывает: -теоретические основы климатологической обработки данных - современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии; -методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</p>
--	--	---	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2020 г. набора	Заочная форма обучения 2020 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108 часов	108 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	42
в том числе:		
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	66	66
– всего:		
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

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	Практические занятия	Самост. работа			
1	Методологические основы климатологической обработки метеоинформации	1	2	6	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
2	Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений	1	4	8	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	2	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
3	Климатологическая обработка наземных	1	4	8	18	Отчет по теме	1	ОПК-4, ОПК-5

	метеорологических наблюдений					практической работы Коллоквиум		ПК-1, ПК-4
4	Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых, радиолокационных наблюдений и климатических моделей.	1	4	6	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
	ИТОГО		14	28	66		5	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

Заочное обучение
(2019 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	Практические занятия	Самост. работа			
1	Методологические основы климатологической обработки метеоинформации	1	2	6	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
2	Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений	1	4	8	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	2	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
3	Климатологическая обработка наземных метеорологических наблюдений	1	4	8	18	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
4	Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых, радиолокационных наблюдений и климатических	1	4	6	16	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4

	моделей.							
	ИТОГО		14	28	66		5	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						108		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Методологические основы климатологической обработки метеоинформации

Метеорологическая информация как эмпирическая основа для изучения климатической системы и климата. Характеристика существующей системы метеонаблюдений и ее информационное значение. Автоматизация климатической обработки. Климатические справочники, карты, атласы. Банки данных, их структура и использование.

Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии. Климатические ряды, их виды и формы представления. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности. Комплексные климатические показатели.

Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения. Требования к выбору периода осреднения. Точность климатических показателей.

4.2.2. Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений

Климатологическая обработка рядов наблюдений. Выявление и устранение неоднородности рядов. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду. Критерии целесообразности приведения. Связность метеорологических рядов.

Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации. Косвенные методы расчета климатических показателей. Методы пространственного обобщения климатической информации. Показатели временной структуры метеорологических рядов.

4.2.3. Климатологическая обработка наземных метеорологических наблюдений

Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.

Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).

Обработка наблюдений за ветром (климатические характеристики направления ветра, основные климатические показатели скорости ветра, совместная обработка данных о скорости и направлении ветра).

Обработка наблюдений за облачностью (климатические показатели режима облачности).

Обработка наблюдений за осадками и снежным покровом (климатические показатели режима осадков и снежного покрова).

Обработка наблюдений за температурой почвы, давлением и влажностью воздуха (многолетние характеристики температуры почвы, атмосферного давления и влажности).

Обработка наблюдений за атмосферными явлениями (климатические показатели туманов, метелей, гроз и др.)

4.2.4. Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений и климатических моделей

Особенности аэрологических наблюдений. Основные аэроклиматические показатели температуры, давления, влажности и плотности воздуха. Аэроклиматические показатели режима ветра и облачности.

Особенности информации, получаемой с метеорологических спутников. Получение климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках. Получение информации о подстилающей поверхности.

Особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов. Формы хранения и принципы режимного обобщения данных радиолокационных наблюдений. Возможности климатологического обобщения радиолокационной информации.

Современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии. Информация, получаемая на их основе климатического моделирования и способы ее получения. Методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценка будущего климата на ее основе.

4.2. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Группировка данных, числовые характеристики, графическое представление эмпирических рядов и распределений	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
2	1	Расчет климатических показателей и оценка их точности	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
3	2	Выявление и устранение неоднородности рядов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
4	2	Оценка связности рядов	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
5	2	Аппроксимация эмпирических распределений метеовеличин теоретическими законами. Критерии согласия	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
6	2	Косвенные методы расчета климатических показателей	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
7	2	Применение корреляционного анализа в климатологии	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
8	2	Использование спектрального анализа в климатологии	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
9	2	Климатические тренды метеовеличин и оценка их значимости	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
10	3	Годовой ход метеовеличин и его аппроксимация	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4
11	4	Особенности обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений	Практическая работа	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК4

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

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. Отчет по темам практических работ

5.1.2. Коллоквиум

а). Образцы заданий текущего контроля

Примеры вопросов по темам практических работ

Раздел 4. Основы климатологической обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений и климатических моделей

1. В чем особенности информации, получаемой с метеорологических спутников?
2. Какие виды метеорологической информации можно получить с метеорологических спутников?
3. В чем особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов?
4. Какие метеорологические показатели можно получить с помощью радиолокаторов?
5. В чем состоят особенности хранения и климатического обобщения радиолокационной информации?
6. Что такое современные модели климата?
7. Что такое климатические эксперименты и климатические сценарии?
8. Какая информация может быть получена на основе климатических моделей и как организован доступ к ней?
9. В чем состоит методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе?

Примеры вопросов к коллоквиуму

Раздел 2. Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений

1. Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения. Требования к выбору периода осреднения. Точность климатических показателей.
2. Климатологическая обработка рядов наблюдений. Выявление и устранение неоднородности рядов. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду. Критерии целесообразности приведения. Связность метеорологических рядов.
3. Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации. Косвенные методы расчета климатических показателей.
4. Методы пространственного обобщения климатической информации. Показатели временной структуры метеорологических рядов.

5. Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Выполнение курсовых работ по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

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, базовый учебник [1] и практикум [2,3].

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины – экзамен.

Перечень вопросов к экзамену

1. Метеорологическая информация как эмпирическая основа для изучения климатической системы и климата.
2. Характеристика существующей системы метеонаблюдений и ее информационное значение.
3. Автоматизация климатической обработки.
4. Климатические справочники, карты, атласы.
5. Банки данных, их структура и использование.
6. Основные понятия математической статистики, используемые в климатологии.
7. Климатические ряды, их виды и формы представления.
8. Климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности.
9. Комплексные климатические показатели.
10. Группировка данных. Требования к выбору интервалов распределения.
11. Группировка данных. Требования к выбору периода осреднения.
12. Точность климатических показателей.
13. Климатологическая обработка рядов наблюдений.
14. Выявление и устранение неоднородности рядов.
15. Теория приведения коротких рядов к длинному периоду.
16. Критерии целесообразности приведения.
17. Связность метеорологических рядов.
18. Описание эмпирических распределений метеовеличин теоретическими функциями и оценка качества аппроксимации.
19. Косвенные методы расчета климатических показателей.
20. Методы пространственного обобщения климатической информации.
21. Показатели временной структуры метеорологических рядов.

22. Основные принципы анализа исходного материала и расчета климатических показателей, включаемых в климатические справочники.
23. Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).
24. Обработка наблюдений за ветром (климатические характеристики направления ветра, основные климатические показатели скорости ветра, совместная обработка данных о скорости и направлении ветра).
25. Обработка наблюдений за облачностью (климатические показатели режима облачности).
26. Обработка наблюдений за осадками и снежным покровом (климатические показатели режима осадков и снежного покрова).
27. Обработка наблюдений за температурой почвы, давлением и влажностью воздуха (многолетние характеристики температуры почвы, атмосферного давления и влажности).
28. Обработка наблюдений за атмосферными явлениями (климатические показатели туманов, метелей, гроз и др.)
29. Особенности аэрологических наблюдений.
30. Основные аэроклиматические показатели температуры, давления, влажности и плотности воздуха.
31. Аэроклиматические показатели режима ветра и облачности.
32. Особенности информации, получаемой с метеорологических спутников. Получение климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках.
33. Получение информации о подстилающей поверхности с метеорологических спутников.
34. Особенности информации, получаемой с помощью радиолокаторов. Формы хранения и принципы режимного обобщения данных радиолокационных наблюдений.
35. Возможности климатологического обобщения радиолокационной информации.
36. Современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии.
37. Информация, рассчитываемая на основе климатического моделирования и способы ее получения.
38. Методика выбора наиболее эффективной климатической модели и оценка будущего климата на ее основе.

Образец билета к экзамену

Экзаменационный билет № 4

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Дисциплина Климатическая обработка метеоинформации

1. Климатические справочники, карты, атласы.
2. Обработка наблюдений за температурой воздуха (климатические характеристики температурного режима, годовой ход температуры и его аппроксимация).

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Абанников

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата (книга 1). / учебник. - СПб.: РГГМУ., 2016. - с.332.
2. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата (книга 2). / учебник. - СПб.: РГГМУ., 2018. - с.377. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b0fec704d540452ba68588e151b2b325.pdf
3. В.Н.Малинин Статистически методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf

б) Дополнительная литература:

1. Климатология : учебник / О.А.Дроздов, В.А.Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К.Смекалова, Е. П.Школьный. – Л.:ГМИ, 1989. – 567 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214143231.pdf
2. Белов Н.Ф., Васильев В.А. Практикум по климатологии. – Л.: ЛГМИ, 1990. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214144144.pdf
3. В.А. Лобанов, И.А. Смирнов, А.Е. Шадурский. Практикум по климатологии. Часть I. Учебное пособие. - СПб.: РГГМУ, 2011. - 145 с. Режим доступа http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417170314.pdf

в) Рекомендуемые интернет-ресурсы

Климатология

1. Электронный ресурс <http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPS/gdps-2.html>
2. Электронный ресурс <http://meteo.ru/institute>
3. Электронный ресурс <http://cdiac.ornl.gov/epubs/ndp/ndp041/graphics/ndp041.temp.gif>
4. Электронный ресурс <http://climexp.knmi.nl/selectstation.cgi?someone>
5. Электронный ресурс <http://www.wetterzentrale.de/>

Динамика климата

1. Электронный ресурс <http://www-pcmdi.llnl.gov/projects/amip/index.php>
2. Электронный ресурс www.wcrp-climate.org/decadal/references/DCPP_Bias_Correction.pdf
3. Электронный ресурс http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/standard_output.html#Experiments
4. Электронный ресурс http://nldr.library.ucar.edu/repository/assets/ams-pubs/ams_pubs_200083.pdf
5. Электронный ресурс <http://oko-planet.su/pogoda/pogodaday/47776-globalnye-klimaticheskie-indeksy.html>
6. Электронный ресурс ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/wd52dg/data/indices/nao_index.tim
7. Электронный ресурс https://climatedataguide.ucar.edu/sites/default/files/nao_station_monthly.txt
8. Электронный ресурс http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/ao.shtml
9. Электронный ресурс <http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.data.html#pranom>
10. Электронный ресурс http://nsidc.org/data/seaice_index/archives/index.html
11. Электронный ресурс <http://web.pml.ac.uk/gulfstream/Web2005.pdf>

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

д) профессиональные базы данных

база данных Web of Science
база данных Scopus
электронно-библиотечная система elibrary

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 (разделы №1-4)	Написание конспекта: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия (разделы №1-4)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины, решение практической работы, составление отчета и ответ на вопросы. Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника и описаний лабораторных работ.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

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

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№1-4	<p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с базами данных <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru 3. Компьютерные презентации лекций. 4. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/ 5. Архивы многолетних рядов среднемесячных температур

	2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	воздуха и сумм месячных осадков
--	---	---------------------------------

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, 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.