

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

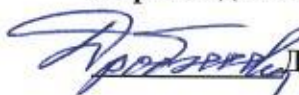
**05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
08 февраля 2018 г., протокол № 7  
Зав. кафедрой  Абаников В.Н.

Авторы-разработчики:  
 Лобанов В.А.  
 Смирнов И. А.

Составители:

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

Смирнов И. А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ.

## 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.

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

<b>ПК-4</b>	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><b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; - навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> <i>-грамотно анализировать метеорологические ряды</i></p> <p><b>Знать:</b> <i>-теоретические основы климатологической обработки данных</i></p>	<p><b>Не владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; - навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Не умеет:</b> <i>-грамотно анализировать метеорологические ряды</i></p> <p><b>Не знает:</b> <i>-теоретические основы климатологической обработки данных</i></p>	<p><b>Недостаточно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; - навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Слабо умеет:</b> <i>-грамотно анализировать метеорологические ряды</i></p> <p><b>Плохо описывает:</b> <i>-теоретические основы климатологической обработки данных</i></p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; - навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Умеет с помощью преподавателя:</b> <i>-грамотно анализировать метеорологические ряды</i></p> <p><b>Хорошо знает:</b> <i>-теоретические основы климатологической обработки данных</i></p>	<p><b>Свободно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; - навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Умеет самостоятельно:</b> <i>-грамотно анализировать метеорологические ряды</i></p> <p><b>Свободно излагает:</b> <i>-теоретические основы климатологической обработки данных</i></p>
Первый этап (уровень) (ОПК-5)	<p><b>Владеть:</b> -знаниями, касающимися объекта научных исследований;</p>	<p><b>Не владеет:</b> -знаниями, касающимися объекта научных исследований;</p>	<p><b>Недостаточно владеет:</b> -знаниями, касающимися объекта научных исследований;</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> -знаниями, касающимися объекта научных исследований;</p>	<p><b>Свободно владеет:</b> -знаниями, касающимися объекта</p>

	<p>-приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя.</p> <p><b>Уметь:</b> -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><b>Знать:</b> -основы климатологической обработки данных; -формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное</p>	<p>-приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя.</p> <p><b>Не умеет:</b> -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p><b>Не знает:</b> -основы климатологической обработки данных;</p> <p>-формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии</p>	<p>-приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя.</p> <p><b>Хорошо умеет:</b> -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p><b>Плохо описывает:</b> -основы климатологической обработки данных;</p> <p>-формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы</p>	<p>-приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя.</p> <p><b>Умеет с помощью преподавателя:</b> -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p><b>Хорошо знает:</b> -основы климатологической обработки данных;</p> <p>-формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; -активные методы</p>	<p>научных исследований; -приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; -педагогической техникой преподавателя.</p> <p><b>Умеет самостоятельно:</b> -квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование; подготовить и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности; -эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p> <p><b>Свободно излагает:</b> -основы климатологической обработки данных;</p> <p>-формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных</p>
--	--	--	--	--	--

	достижение учебных целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	обучения, технологии развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	обучения, технологии развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.	целей занятия; -активные методы обучения, технологии развития личности студента; -преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.
Первый этап (уровень) (ПК-1)	<p><b>Владеть:</b> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Уметь:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал и цифровые электронные базы данных; -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p><b>Знать:</b> -Основные понятия математической статистики,</p>	<p><b>Не владеет:</b> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Не умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p><b>Не знает:</b> -Основные понятия математической статистики, используемые</p>	<p><b>Слабо владеет:</b> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Затрудняется:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p><b>Плохо описывает:</b> -Основные понятия математической статистики, используемые</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Хорошо умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p><b>Хорошо знает:</b> -Основные понятия математической статистики, используемые</p>	<p><b>Уверенно владеет:</b> - современными статистическими методами и другими количественными технологиями в научных исследованиях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Отлично умеет:</b> - грамотно обрабатывать и систематизировать имеющийся архивный материал -пользоваться электронными базами гидрометеорологических данных.</p> <p><b>Свободно описывает:</b> -Основные понятия математической статистики, используемые</p>

<p>Первый этап (уровень) <b>(ПК-4)</b></p>	<p>используемые в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений</p> <p><b>Владеть:</b> -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><b>Уметь:</b> - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>	<p>в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений</p> <p><b>Не владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Не умеет:</b> - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных</p>	<p>в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений</p> <p><b>Плохо владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Затрудняется:</b> - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных</p>	<p>в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений</p> <p><b>Хорошо владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Хорошо умеет:</b> - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных</p>	<p>в климатологии; -общую теорию климатологической обработки метеонаблюдений</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой в области климатологической обработки метеорологической информации; - методами поиска необходимой гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Свободно умеет:</b> - выполнять комплексную научно-исследовательскую работу; - сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; - грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</p>
--	--	---	--	---	---



<p>Первый этап (уровень) (ПК-3)</p>	<p><b>Знать:</b> -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные климатические показатели. - научные монографии, 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><b>Владеть:</b> - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по</p>	<p>исследований.</p> <p><b>Не знает:</b> -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные 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</p> <p><b>Не владеет:</b> - методикой подготовки</p>	<p>исследований.</p> <p><b>Плохо описывает:</b> -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные 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</p> <p><b>Плохо владеет:</b> - методикой подготовки</p>	<p>исследований.</p> <p><b>Хорошо знает:</b> -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные 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</p> <p><b>Хорошо владеет:</b> - методикой подготовки</p>	<p><b>Свободно описывает:</b> -климатические ряды, их виды и формы представления; -климатические показатели отдельных метеовеличин и явлений, методы их расчета и оценка точности, комплексные 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</p> <p><b>Свободно владеет:</b> - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по</p>
---	---	--	--	--	--

<p>результатам выполненных исследований;</p> <p>– <i>навыками работы с климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями</i></p> <p>-<i>навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</i></p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-<i>проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений;</i></p> <p>-<i>использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</i></p> <p><b>Знать:</b></p> <p>-<i>теоретические основы климатологической обработки</i></p>	<p>научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p> <p>– <i>навыками работы с климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями</i></p> <p>-<i>навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</i></p> <p><b>Не умеет:</b></p> <p>-<i>проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений;</i></p> <p>-<i>использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</i></p>	<p>научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p> <p>– <i>навыками работы с климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями</i></p> <p>-<i>навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</i></p> <p><b>Затрудняется:</b></p> <p>-<i>проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений;</i></p> <p>-<i>использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</i></p>	<p>научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p> <p>– <i>навыками работы с климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями</i></p> <p>-<i>навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</i></p> <p><b>Хорошо умеет:</b></p> <p>-<i>проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений;</i></p> <p>-<i>использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</i></p>	<p>результатам выполненных исследований;</p> <p>– <i>навыками работы с климатологической аэрологической, спутниковой информацией, данными радиолокационных наблюдений и с климатическими моделями</i></p> <p>-<i>навыками получения климатологической информации об облачности, ветре, вертикальных движениях воздуха и осадках; информации о подстилающей поверхности.</i></p> <p><b>Свободно умеет:</b></p> <p>-<i>проводить климатологическую обработку данных метеонаблюдений;</i></p> <p>-<i>использовать косвенные методы расчета климатических показателей, методы пространственного обобщения климатической информации.</i></p> <p><b>Свободно описывает:</b></p> <p>-<i>теоретические основы климатологической</i></p>
---	--	--	--	---

	<p><i>данных</i></p> <p><i>- современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии;</i></p> <p><i>- методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</i></p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p><i>- теоретические основы климатологической обработки данных</i></p> <p><i>- современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии;</i></p> <p><i>- методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</i></p>	<p><b>Плохо описывает:</b></p> <p><i>- теоретические основы климатологической обработки данных</i></p> <p><i>- современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии;</i></p> <p><i>- методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</i></p>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <p><i>- теоретические основы климатологической обработки данных</i></p> <p><i>- современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии;</i></p> <p><i>- методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</i></p>	<p><i>обработки данных</i></p> <p><i>- современные климатические модели, климатические эксперименты и сценарии;</i></p> <p><i>- методики выбора наиболее эффективной климатической модели и оценки будущего климата на ее основе.</i></p>
--	---	--	---	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2019 г. набора	Заочная форма обучения 2019 г. набора
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108 часов</b>	<b>108 часов</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>12</b>
в том числе:		
лекции	<b>14</b>	<b>4</b>
практические занятия	<b>28</b>	<b>8</b>
семинарские занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Очное 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	1	4	6	16	Отчет по теме практической	1	ОПК-4,

	климатологической обработки аэрологических, спутниковых, радиолокационных наблюдений и климатических моделей.					работы Коллоквиум		ОПК-5 ПК-1, ПК-4
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>		<b>5</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						<b>108</b>		

**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	2	24	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
2	Общая теория климатологической обработки метеонаблюдений	1	0	2	24	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	2	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
3	Климатологическая обработка наземных метеорологических наблюдений	1	0	2	24	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 моделей.	1	2	2	24	Отчет по теме практической работы Коллоквиум	1	ОПК-4, ОПК-5 ПК-1, ПК-4
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>		<b>5</b>	
С учетом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена						<b>108</b>		

**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*

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

## 5.12. 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](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b0fec704d540452ba68588e151b2b325.pdf)
3. В.Н.Малинин Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417184359.pdf](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](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](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](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](http://www.wcrp-climate.org/decadal/references/DCPP_Bias_Correction.pdf)
3. Электронный ресурс [http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/standard\\_output.html#Experiments](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](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](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](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](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#npanom>
10. Электронный ресурс [http://nsidc.org/data/seaice\\_index/archives/index.html](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; помечать 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	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты,

### 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	<u>информационные технологии</u> 1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций 2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты 3. работа с базами данных <u>образовательные технологии</u> 1. интерактивное взаимодействие педагога и студента 2. сочетание индивидуального и коллективного обучения	1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint. 2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a> 3. Компьютерные презентации лекций. 4. Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> 5. Архивы многолетних рядов среднемесячных температур воздуха и сумм месячных осадков

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории 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 аудитории 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.

21

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