

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Программа

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Моделирование атмосферных процессов


Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Моделирование
процессов»

 Анискина О.Г.

атмосферных

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

11 06 2019 г., протокол № 7

Рекомендована решением

Учебно-методической комиссии факультета

_____ 2019 г., протокол № _____

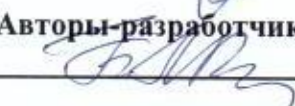
Председатель УМКФ  Восканян К.Л.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

30 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

 Восканян К.Л.

1. Общие положения

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения основной образовательной программы подготовки в магистратуре.

Программа государственной итоговой аттестации для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», направленности (профилю): «Моделирование атмосферных процессов», составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ;
- Приказа Министерства образования и науки РФ "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология (уровень магистратура)" от 30 октября 2014 г. N 1418.
- Положения О государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет»;
- Рабочим учебным планам по очной и заочной форме обучения по направлению 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль: «Моделирование атмосферных процессов», одобрены на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет».

Срок получения образования составляет:
при очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации – 2 года;

Государственная итоговая аттестация по направлению «Прикладная гидрометеорология», направленности (профилю): «Прикладная метеорология», проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения:

- при очной форме обучения – в 4-ом семестре;

На проведение государственной итоговой аттестации учебным планом отводится 6 недель (9 з.е.):

- 2 недели (3 з.е., 108 часов) отводится на подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- 4 недели (6 з.е., 216 часов) отводится на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

Государственная итоговая аттестация может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Характеристика профессиональной деятельности обучающегося

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает современные методы и технологии мониторинга

природной среды, анализа и прогноза состояния атмосферы, океана и вод суши, оценку их возможного изменения, вызванного естественными и антропогенными причинами, обеспечение безопасности жизнедеятельности, охраны окружающей среды и рационального природопользования на основе учета гидрометеорологических условий и климатических факторов.

Областью профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу магистратуры по профилю подготовки: «Прикладная метеорология», включает современные методы и технологии мониторинга природной среды, анализа и прогноза состояния атмосферы, оценку их возможного изменения, вызванного естественными и антропогенными причинами, обеспечение безопасности жизнедеятельности, охраны окружающей среды и рационального природопользования на основе учета гидрометеорологических условий и климатических факторов.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются методы, технические средства и технологии мониторинга, анализа и прогнозирования состояния атмосферы, океана и вод суши.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, в соответствии с ФГОС ВО по профилю: «Моделирование атмосферных процессов», являются методы, технические средства и технологии мониторинга, анализа и прогнозирования состояния атмосферы.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», запросами рынка труда, выпускники профиля подготовки «Моделирование атмосферных процессов», готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская (педагогическая);

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник по направлению 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» (профиль «Моделирование атмосферных процессов») должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ОПОП ВО:

научно-исследовательская (педагогическая) деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых метеорологических процессов, явлений и объектов;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

3. Требования к уровню подготовки обучающегося

Цель государственной итоговой аттестации – оценка уровня сформированных компетенций выпускника и установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта направления подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», направленности (профилю) «Моделирование атмосферных процессов».

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- готовностью к коммуникации и представлению результатов в устной и письменной формах на русском и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ (ОПК-3);
- способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований (ОПК-4);
- готовностью делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ОПК-5).

профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры (ПК):

- способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую (ПК-1);
- участием в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов (ПК-2);
- умением анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность (ПК-3);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах (ПК-4);

В результате **подготовки и сдачи государственного экзамена** выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития (ОК-1);

- способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности (ОК-2);
- способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования (ОПК-3);
- способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую (ПК-1);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах (ПК-4);

В результате защиты выпускной квалификационной работ, включая подготовку к защите и процедуру защиты выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способность к эффективной коммуникации в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке (ОК-3);
- способность представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики (ОПК-1)
- способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок (ОПК-2);
- способность анализировать и интерпретировать данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования (ОПК-3);
- способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий (ОПК-4);
- готовность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий (ОПК-5);
- участием в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов (ПК-2);
- умением анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность (ПК-3);

Уровни сформированности компетенций представлены в таблицах 1.1 и 1.2, соответственно.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания
при подготовке и сдаче государственного экзамена

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-1	-методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности.	Не владеет: -методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности.	Слабо владеет: -методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности.	Хорошо владеет: -методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности.	Уверенно владеет: -методами логического анализа различного рода научных суждений; - навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности.

	<p>Уметь: -логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; вести дискуссию, полемику, диалог; правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности.</p>	<p>Не умеет: -логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; вести дискуссию, полемику, диалог; правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности.</p>	<p>Затрудняется: -логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; вести дискуссию, полемику, диалог; правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет: -логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; вести дискуссию, полемику, диалог; правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет свободно: -логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; вести дискуссию, полемику, диалог; правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности.</p>
	<p>Знать: -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p>Не знает: -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p>Плохо знает: -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p>Умеет: -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p>Свободно описывает: -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>

Второй этап (уровень) ОК-2	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками логического анализа результатов исследований; -способностью использовать теоретические знания в практических целях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками логического анализа результатов исследований; -способностью использовать теоретические знания в практических целях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками логического анализа результатов исследований; -способностью использовать теоретические знания в практических целях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками логического анализа результатов исследований; -способностью использовать теоретические знания в практических целях; -навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами; -навыками работы с электронными базами данных. 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками логического анализа результатов исследований; -способностью использовать теоретические знания в практических целях; -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"> - 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>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Умеет свободно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избранную предметную область исследований – 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>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избранную предметную область исследований – 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>Плохо знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избранную предметную область исследований – 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>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избранную предметную область исследований – 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>Свободно описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – избранную предметную область исследований – 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>Второй этап (уровень) ОПК-3</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных;

	-методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).	-методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).	-методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).	-методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).	-методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).
	Уметь: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	Не умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	Слабо умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	Хорошо умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	Умеет свободно: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.
	Знать: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	Не знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	Плохо знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	Хорошо знает -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	Отлично знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.
Второй этап (уровень)	Владеть: -навыками работы с базами данных метеорологических	Не владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических	Недостаточно владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических	Хорошо владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических	Свободно владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических

ПК-1	наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.
	Уметь: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения прогностических уравнений.	Не умеет: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения прогностических уравнений.	Затрудняется: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения прогностических уравнений.	Умеет с помощью преподавателя: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения прогностических уравнений.	Умеет самостоятельно: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения прогностических уравнений.
	Знать: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	Не знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	Плохо знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	Хорошо знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	Свободно описывает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;

	-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.
Второй этап (уровень) ПК-4	Владеть: -анализом метеорологических наблюдений; -методами инженерных расчетов с привлечением современных вычислительных средств; -навыками самостоятельной работы со специальной литературой (нормативными изданиями (СНИП, ГОСТ и др.); -навыками работы с электронными базами данных; -методами обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений.	Не владеет: -анализом метеорологических наблюдений; -методами инженерных расчетов с привлечением современных вычислительных средств; -навыками самостоятельной работы со специальной литературой (нормативными изданиями (СНИП, ГОСТ и др.); -навыками работы с электронными базами данных; -методами обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений.	Слабо владеет: -анализом метеорологических наблюдений; -методами инженерных расчетов с привлечением современных вычислительных средств; -навыками самостоятельной работы со специальной литературой (нормативными изданиями (СНИП, ГОСТ и др.); -навыками работы с электронными базами данных; -методами обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений.	Хорошо владеет владеет: -анализом метеорологических наблюдений; -методами инженерных расчетов с привлечением современных вычислительных средств; -навыками самостоятельной работы со специальной литературой (нормативными изданиями (СНИП, ГОСТ и др.); -навыками работы с электронными базами данных; -методами обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений.	Свободно владеет: -анализом метеорологических наблюдений; -методами инженерных расчетов с привлечением современных вычислительных средств; -навыками самостоятельной работы со специальной литературой (нормативными изданиями (СНИП, ГОСТ и др.); -навыками работы с электронными базами данных; -методами обработки аэрологических, спутниковых и радиолокационных наблюдений.
	Уметь: -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	Не умеет: -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	Слабо умеет: -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	Хорошо умеет: -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	Отлично умеет: -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные

<p>информации; - принципы построения метеоролого-экономических моделей -основные климатические нормативы; -основные принципы и теоретические основы климатологической обработки метеоинформации.</p>	<p>информации; - принципы построения метеоролого-экономических моделей -основные климатические нормативы; -основные принципы и теоретические основы климатологической обработки метеоинформации.</p>	<p>информации; - принципы построения метеоролого-экономических моделей -основные климатические нормативы; -основные принципы и теоретические основы климатологической обработки метеоинформации.</p>	<p>информации; - принципы построения метеоролого-экономических моделей -основные климатические нормативы; -основные принципы и теоретические основы климатологической обработки метеоинформации.</p>	<p>информации; - принципы построения метеоролого-экономических моделей -основные климатические нормативы; -основные принципы и теоретические основы климатологической обработки метеоинформации.</p>
---	---	---	---	---

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания **при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Второй этап (уровень) ОК-3	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии. -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии. -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет. 	<p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии. -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет. 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии. -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет. 	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии. -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; 	<p>Затрудняется:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; 	<p>Умеет свободно:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;

	-правильно оформлять полученные результаты проведенных исследований.	-правильно оформлять полученные результаты проведенных исследований.	-правильно оформлять полученные результаты проведенных исследований.	-правильно оформлять полученные результаты проведенных исследований.	-правильно оформлять полученные результаты проведенных исследований.
	Знать: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -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.	Не знает: --современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -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.	Плохо знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -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.	Умеет: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -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.	Свободно описывает: --современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -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.
Второй этап (уровень) ОПК-1	Владеть: - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	Не владеет: - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	Слабо владеет: - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	Хорошо владеет: - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	Уверенно владеет: - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в

	Знать: - наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности; - стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.	Не знает: - наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности; - стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.	Плохо знает: - наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности; - стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.	Хорошо знает: - наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности; - стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.	Отлично знает: - наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке; - основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности; - стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.
Второй этап (уровень) ОПК-2	Владеть: - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности; - знаниями, касающимися объекта научных исследований; - приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; - педагогической техникой преподавателя.	Не владеет: - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности; - знаниями, касающимися объекта научных исследований; - приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; - педагогической техникой преподавателя.	Слабо владеет: - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности; - знаниями, касающимися объекта научных исследований; - приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; - педагогической техникой преподавателя.	Хорошо владеет: - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности; - знаниями, касающимися объекта научных исследований; - приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; - педагогической техникой преподавателя.	Уверенно владеет: - навыками работы в коллективе над решением научных проблем; - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности; - знаниями, касающимися объекта научных исследований; - приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала; - педагогической техникой преподавателя.
	Уметь: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное	Не умеет: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное	Слабо умеет: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное	Умеет: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное	Умеет свободно: - логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное

<p>видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, полемику, диалог; - 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>видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, полемику, диалог; - 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>видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, полемику, диалог; - 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>видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, полемику, диалог; - 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>видение рассматриваемых научных проблем; - вести дискуссию, полемику, диалог; - 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: - избранную предметную область исследований; - формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; - активные методы обучения, технологии развития личности студента; - преемственность между темами, видами занятий при подготовке учебного</p>	<p>Не знает: - избранную предметную область исследований; - формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; - активные методы обучения, технологии развития личности студента; - преемственность между темами, видами занятий при подготовке учебного</p>	<p>Плохо знает: - избранную предметную область исследований; - формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; - активные методы обучения, технологии развития личности студента; - преемственность между темами, видами занятий при подготовке учебного</p>	<p>Хорошо знает: - избранную предметную область исследований; - формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; - активные методы обучения, технологии развития личности студента; - преемственность между темами, видами занятий при подготовке учебного</p>	<p>Отлично знает: - избранную предметную область исследований; - формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия; - активные методы обучения, технологии развития личности студента; - преемственность между темами, видами занятий при подготовке учебного</p>

	материала.	материала.	материала.	материала.	материала.
Второй этап (уровень) ОПК-3	<p>Владеть: -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; -методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).</p>	<p>Не владеет: -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; -методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).</p>	<p>Слабо владеет: -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; -методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).</p>	<p>Хорошо владеет: -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; -методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).</p>	<p>Уверенно владеет: -навыками самостоятельной работы специализированной литературой; -навыками работы с электронными базами данных; -методиками расчета основных параметров взаимодействия океана и атмосферы (потoki импульса, тепла, пресной воды, основных газов).</p>
	<p>Уметь: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p>Не умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p>Слабо умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p>Хорошо умеет: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p>Умеет свободно: -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>

	<p>Знать: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p>Не знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p>Плохо знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p>Хорошо знает -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p>Отлично знает: -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>
<p>Второй этап (уровень) ОПК-4</p>	<p>Владеть: - навыками самостоятельной работы с научной литературой, в том числе со специальной литературой по предмету «Аэрокосмические методы исследования природной среды»; - методами современной обработки и анализа спутниковых данных; - навыками поиска и пользования базами данных спутниковой гидрометеорологической информации в сети Интернет, наставлениями и руководящими документами; - основными компьютерными</p>	<p>Не владеет: - навыками самостоятельной работы с научной литературой, в том числе со специальной литературой по предмету «Аэрокосмические методы исследования природной среды»; - методами современной обработки и анализа спутниковых данных; - навыками поиска и пользования базами данных спутниковой гидрометеорологической информации в сети Интернет, наставлениями и руководящими документами; - основными компьютерными</p>	<p>Слабо владеет: - навыками самостоятельной работы с научной литературой, в том числе со специальной литературой по предмету «Аэрокосмические методы исследования природной среды»; - методами современной обработки и анализа спутниковых данных; - навыками поиска и пользования базами данных спутниковой гидрометеорологической информации в сети Интернет, наставлениями и руководящими документами; - основными компьютерными</p>	<p>Хорошо владеет: - навыками самостоятельной работы с научной литературой, в том числе со специальной литературой по предмету «Аэрокосмические методы исследования природной среды»; - методами современной обработки и анализа спутниковых данных; - навыками поиска и пользования базами данных спутниковой гидрометеорологической информации в сети Интернет, наставлениями и руководящими документами; - основными компьютерными</p>	<p>Уверенно владеет: - навыками самостоятельной работы с научной литературой, в том числе со специальной литературой по предмету «Аэрокосмические методы исследования природной среды»; - методами современной обработки и анализа спутниковых данных; - навыками поиска и пользования базами данных спутниковой гидрометеорологической информации в сети Интернет, наставлениями и руководящими документами; - основными компьютерными программами,</p>

программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.	программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.	программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.	программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.	позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.
Уметь: - грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации; - производить обработку данных, полученных с помощью различного вида спутников; - правильно оформлять полученные результаты научных исследований.	Не умеет: - грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации; - производить обработку данных, полученных с помощью различного вида спутников; - правильно оформлять полученные результаты научных исследований.	Слабо умеет: - грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации; - производить обработку данных, полученных с помощью различного вида спутников; - правильно оформлять полученные результаты научных исследований.	Умеет: - грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации; - производить обработку данных, полученных с помощью различного вида спутников; - правильно оформлять полученные результаты научных исследований.	Умеет свободно: - грамотно оценивать качество того или иного вида спутниковой гидрометеорологической информации; - производить обработку данных, полученных с помощью различного вида спутников; - правильно оформлять полученные результаты научных исследований.
Знать: - начальные сведения о системах дистанционного зондирования Земли; - физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атмосферой); - физические основы и методические принципы дистанционного измерения и восстановления полей основных метеорологических величин и вертикальных профилей их в атмосфере; - требования, предъявляемые к	Не знает: - начальные сведения о системах дистанционного зондирования Земли; - физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атмосферой); - физические основы и методические принципы дистанционного измерения и восстановления полей основных метеорологических величин и вертикальных профилей их в атмосфере; - требования, предъявляемые к	Плохо знает: - начальные сведения о системах дистанционного зондирования Земли; - физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атмосферой); - физические основы и методические принципы дистанционного измерения и восстановления полей основных метеорологических величин и вертикальных профилей их в атмосфере; - требования, предъявляемые к	Хорошо знает: - начальные сведения о системах дистанционного зондирования Земли; - физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атмосферой); - физические основы и методические принципы дистанционного измерения и восстановления полей основных метеорологических величин и вертикальных профилей их в атмосфере; - требования, предъявляемые к	Отлично знает: - начальные сведения о системах дистанционного зондирования Земли; - физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом (атмосферой); - физические основы и методические принципы дистанционного измерения и восстановления полей основных метеорологических величин и вертикальных профилей их в атмосфере; - требования, предъявляемые к

	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.
Второй этап (уровень) ОПК-5	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; - основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; - основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях. 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; - основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях. 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; - основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях. 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; - методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет; - методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; - основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.

	<p>Уметь: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p>Не умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p>Затрудняется: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p>Умеет с помощью преподавателя: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p>Умеет самостоятельно: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>
	<p>Знать: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных исследований; требования, предъявляемые к</p>	<p>Не знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных исследований; требования, предъявляемые к</p>	<p>Плохо знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных исследований; требования, предъявляемые к</p>	<p>Хорошо знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных исследований; требования, предъявляемые к</p>	<p>Свободно описывает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных исследований; требования, предъявляемые к</p>

	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.	оформлению выпускной квалификационной работы, подготовленной по результатам выполненных исследований.
Второй этап (уровень) ПК-1	Владеть: -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	Не владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	Недостаточно владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	Хорошо владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	Свободно владеет: -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.
	Уметь: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные	Не умеет: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные	Затрудняется: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные	Умеет с помощью преподавателя: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные	Умеет самостоятельно: -формулировать задачи гидродинамического моделирования атмосферы на языке дифференциальных уравнений, используя законы механики сплошной среды и термодинамики; -применять методы аппроксимации систем дифференциальных уравнений в частных производных конечными разностями и спектральные модели; -использовать численные методы решения

	методы решения прогностических уравнений.	методы решения прогностических уравнений.	методы решения прогностических уравнений.	методы решения прогностических уравнений.	прогностических уравнений.
	Знать: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы; -основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	Не знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы; -основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	Плохо знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы; -основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	Хорошо знает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы; -основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.	Свободно описывает: -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы; -основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы; -методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.
Второй этап (уровень) ПК-2	Владеть: -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической	Не владеет: -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической	Слабо владеет: -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической	Хорошо владеет: -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической	Уверенно владеет: -методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии; -навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; -навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической

информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.
<p>Уметь: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Не умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Затрудняется: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Хорошо умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.</p>	<p>Отлично умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.</p>
<p>Знать: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных</p>	<p>Не знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных</p>	<p>Плохо знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных</p>	<p>Хорошо знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных</p>	<p>Отлично знает: -современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; -научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования; -методику разработки планов и программ проведения научных</p>

	-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.	-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.	-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.	-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.	-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений; -методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет.
	Уметь: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.	Не умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.	Слабо умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.	Хорошо умеет -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.	Сввободно умеет: -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач; -правильно оформлять полученные результаты научных исследований, научные статьи и тезисы докладов на конференциях; -проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования.
	Знать:	Не знает	Плохо знает	Хорошо знает	Отлично знает:

	-методику подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	-методику подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	-методику подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	-методику подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	-методику подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.
--	---	---	---	---	---

4. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой итоговый междисциплинарный экзамен по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», направленности (профилю) «Моделирование атмосферных процессов». Цель экзамена – выявить уровень теоретической и практической подготовки обучающегося.

Перечень учебных дисциплин, вопросы по которым включены в программу государственного экзамена, представлен в таблице 2. В экзаменационный билет включается два вопроса. Первый вопрос – из перечня вопросов по обязательным дисциплинам базовой и вариативной части; второй вопрос – из перечня вопросов по дисциплинам по выбору в соответствии с профилем подготовки в магистратуре и выбранной тематикой исследования.

Пример билета междисциплинарного государственного экзамена приведен в Приложении.

Перечень дисциплин государственного междисциплинарного экзамена

№ п/п	Индекс и наименование дисциплины	Цикл по учебному плану
<i>Обязательные дисциплины базовой и вариативной части</i>		
1	Б1.Б.2. Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши»	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Базовая часть
2	Б1.Б.3. Специальные главы статистического анализа процессов и полей	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Базовая часть
3	Б1.Б.5. Моделирование природных процессов	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Базовая часть
4	Б1.В.ОД.4. Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Обязательные дисциплины.
<i>Дисциплины по выбору</i>		
1	Б1.В.ДВ.1.1. Моделирование общей циркуляции атмосферы	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.1.2. Нелинейные процессы взаимодействия в атмосфере Земли	
3	Б1.В.ДВ.2.1. Технические аспекты гидродинамического моделирования атмосферных процессов	
4	Б1.В.ДВ.2.2. Математическое моделирование природных процессов	
5	Б1.В.ДВ.3.1. Мезомасштабные гидродинамические модели атмосферы	
6	Б1.В.ДВ.3.2. Глобальные гидродинамические модели атмосферы	
7	Б1.В.ДВ.4.1. Численное моделирование переноса атмосферных примесей	
8	Б1.В.ДВ.4.2. Численное моделирование формирования и эволюции химического загрязнения атмосферы	
9	Б1.В.ДВ.5.1. Моделирование динамики облаков	
10	Б1.В.ДВ.5.2. Моделирование атмосферно-электрических процессов	
11	Б1.В.ДВ.6.1. Решение прямых и обратных задач атмосферной оптики	
12	Б1.В.ДВ.6.2. Моделирование временных рядов метеорологических величин	

Перечень примерных вопросов для подготовки к междисциплинарному государственному экзамену

Базовая часть. Обязательные дисциплины***Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши»***

1. Ионы в атмосфере, ионизация и рекомбинация. Принципы измерений электропроводности воздуха и концентрации ионов, особенности самолетных измерений.
2. Потенциал и напряженность электрического поля Земли, уравнение Пуассона для потенциала и напряженности электрического поля, оценка заряда Земли.
3. Унитарная вариация электрического поля. Принципы и приборы измерения напряженности и потенциала электрического поля. Особенности измерений E с использованием самолетов и других средств доставки. Измерения E в облаках и аэрозолях.
4. Необходимые и достаточные условия начала организованной электризации конвективных облаков по экспериментальным данным. Электрическая структура электризованного конвективного облака (К.О.) и ее эволюция во времени. Взаимосвязи электризации и осадкообразования.
5. Переход конвективных облаков в грозовую стадию. Молнии, стадии, токи и длительности стадий, особенности различных видов молний.
6. Климатология молний. Однопунктные методы местоопределения разрядов молний. Многопунктные методы местоопределения разрядов молний. Местоопределение молний из космоса.
7. Глобальная электрическая баланс токов, современные цепь, исследования.

Специальные главы статистического анализа процессов и полей

8. Мировые и региональные центры хранения режимной информации, их функции и состав информации. Отечественные банки данных на примере ВНИИГМИ-МЦД: назначение, виды архивов, климатические обобщения и публикации. Примеры международных архивов данных и способы получения информации.
9. Оценка однородности в гидрометеорологии: причины неоднородности, предварительные (простые) методы выявления неоднородности и примеры их применения.
10. Статистические методы оценки однородности и стационарности. Методы восстановления пропусков наблюдений и увеличения продолжительности временных рядов, их классификация и основные уравнения.
11. Определение параметров распределений и расчетных климатических характеристик. Общая схема пространственно-временного моделирования в гидрометеорологии.
12. Статистические модели внутригодовых колебаний. Оценка статистической значимости климатических изменений во временных рядах на основе моделей стационарной выборки, тренда и ступенчатых изменений.
13. Методы выбора наиболее эффективной модели временного ряда. Применение гармонических и композиционных методов для моделирования межгодовых колебаний.
14. Основные виды пространственных закономерностей в гидрометеорологии: пространственное осреднение, интерполяция, регионализация.
15. Пространственная корреляционная функция и линейные пространственные статистические модели. Методика построения региональных зависимостей от факторов и ее основные этапы: предварительный анализ, построение зависимостей и оценка эффективности.
16. Применение ГИС в гидрометеорологии: назначение, актуальность, виды решаемых задач. Общие сведения о ГИС MapInfo: назначение, основные функции.

Моделирование природных процессов

17. Формулировка задачи гидродинамического прогноза природных процессов.

18. Метод сеток и его использование в гидродинамическом моделировании природных процессов.
19. Смысл и необходимость параметризации в гидродинамическом моделировании.
20. Учёт неадиабатичности в гидродинамическом моделировании природных процессов.
21. Эйлеров, лагранжев и полулагранжев подход для описания адвекции.
22. Основные положения спектральных методов решения уравнений гидродинамики природных процессов.
23. Использование рядов для решения задач моделирования природных процессов.
24. Методы построения определяющей системы уравнений (на примере линейного уравнения адвекции).
25. Методы минимизации невязки.
26. Базисные функции, используемые в атмосферных моделях.
27. Коэффициенты взаимодействия.

Вариативная часть. Обязательные дисциплины

Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии

28. Акустические термометры.
29. Сорбционные гигрометры с подогревом.
30. Тепловые электрические анемометры.
31. Искровые высокочастотные анемометры.
32. Теория действия флюгарки.
33. Гипсотермометры.
34. Измерение малого давления. Вакуумметры.
35. Обобщение понятия метеорологической дальности видимости. Уравнение Кошмидера.

Вариативная часть. Дисциплины по выбору

Тематика исследования: Математическое моделирование атмосферных процессов

1. Понятие модели и математического моделирования.
2. Классификация математических моделей.
3. Этапы математического моделирования.
4. Проблема описания физических процессов в гидродинамических моделях атмосферы.
5. Климатические и погодные гидродинамические модели атмосферы.
6. Сетки, используемые в гидродинамических моделях атмосферы.
7. Процессы, подлежащие описанию при построении математических моделей природных процессов.
8. Методы аппроксимации уравнений гидродинамики природных процессов.
9. Структура гидродинамической модели атмосферы.

Критерии оценки ответа обучающегося на экзаменационные вопросы

Оценка ответа на вопросы экзаменационного билета выступает итоговым контролем сформированности следующих компетенций обучающегося: ОК-1; ОК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-4.

Перед процедурой итогового обсуждения каждый член ГЭК выставляет свою персональную оценку для каждого студента, используя усредненную оценку, выставленную

за каждую из освоенных компетенций.

В дальнейшем ГЭК рассматривает каждую кандидатуру выпускника отдельно, а итоговая оценка представляет собой среднее арифметическое от суммы оценок, выставленных каждым членом комиссии. В случае спорной ситуации Председатель ГЭК имеет право решающего голоса. Описание показателей и критериев оценивания ответов на вопросы представлено в фонде оценочных средств государственной итоговой аттестации. Шкала оценивания ответов на экзаменационные вопросы – четырехбалльная.

Требования, порядок и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы является обязательным видом итоговых аттестационных испытаний и заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. Защита направлена на установление степени соответствия уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология», направленности (профилю) «Прикладная метеорология», в части сформированности компетенций, необходимых для выполнения выпускником самостоятельной научно-исследовательского вида деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

Требования к оформлению и подготовке ВКР, порядок проверки в системе «Антиплагиат», а также порядок защиты регламентируются Положением «О выпускной квалификационной работе» ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет».

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Примерный перечень возможных тем в соответствии с направленностью (профилем) и программой подготовки включает следующие варианты:

1. Моделирование влияния аэрозолей на атмосферные процессы в региональном и городском масштабах с фокусом на мегаполисы
2. Моделирование и оценка влияния аэрозолей на атмосферные процессы в региональном масштабе
3. Эффективность модели ветра HWM для г. Санкт-Петербурга
4. Исследование тропических циклонов с использованием гидродинамического моделирования
5. Гидродинамический прогноз погоды для Монголии

Критерии оценки результатов защиты ВКР (магистерской диссертации)

Защита выпускной квалификационной работы выступает итоговым контролем сформированности следующих компетенций обучающегося: ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-3.

Критериями оценки содержания выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) являются:

- Актуальность темы исследования
- Уровень владения методами исследования в области метеорологии
- Практическая значимость
- Научная эрудиция обучающегося при ответах на вопросы

Критериями оценки доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) являются:

- Логика построения доклада, изложение основных положений работы
- Свободное владение материалом, оперирование фактами из литературных

- источников по проблематики работы
- Аргументированность ответов на вопросы
- Соответствие презентации содержанию работы
- Качество подготовки презентации

Перед процедурой итогового обсуждения каждый член ГЭК выставляет свою персональную оценку для каждого студента, используя усредненную оценку содержания работы и доклада, выставленную за каждую из освоенных компетенций.

В дальнейшем ГЭК рассматривает каждую кандидатуру выпускника отдельно, а итоговая оценка представляет собой среднее арифметическое от суммы оценок, выставленных каждым членом комиссии. При оценивании ВКР учитываются отзыв научного руководителя и рецензента. В случае спорной ситуации Председатель ГЭК имеет право решающего голоса. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкала оценивания содержания выпускной квалификационной работы и критерии оценки доклада приведены в фонде оценочных средств государственной итоговой аттестации.

4.1. Структура и содержание подготовки и сдачи государственного экзамена

Общая трудоемкость **подготовки и сдачи государственного экзамена** составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

Очная форма обучения (2019 г. набора)

п/п	Разделы	Виды подготовки, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Форма контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Тематики дисциплин базовой и вариативной частей, дисциплин по выбору	0	108	Междисциплинарный экзамен
	ИТОГО	0	108	108

4.2. Структура и содержание защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Общая трудоемкость **при защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты** составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

Очная форма обучения (2019 г. набора)

п/п	Разделы	Виды подготовки, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Форма контроля
		Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Тематики ВКР в соответствии с направленностью (профилем) и программой подготовки	28	188	Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) Защита выпускной

				квалификационной работы (магистерской диссертации)
	ИТОГО	28	188	216

5. Информационное методическое обеспечение ГИА

5.1. Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Кашлева Л.В. Атмосферное электричество. С.-П., изд. РГГМУ, – 105с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133723.pdf
2. Михайловский Ю.П., Кашлева Л.В. Методика и результаты исследований электризации конвективных облаков с помощью самолетов. Сборник трудов «Радиолокационная метеорология и активные воздействия», ГГО, С-Пб., 2012, стр.98-114.
3. Переведенцев Ю.П., Мохов И.И., Елисеев А.В. Теория общей циркуляции. – Казань: Казан. ун-т, 2013.-224 с.
4. Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата. Учебник в 2х томах, 2017. – 780 с.
5. Лобанов В.А., И.А.Смирнов. А.Е.Шадурский. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2011. – 144 с.
6. Лобанов В.А., И.А.Смирнов. А.Е.Шадурский. Практикум по климатологии. Часть 2. (учебное пособие). Санкт-Петербург, 2012. – 141 с.
7. Лобанов В.А., А.Е.Шадурский Выделение зон климатического риска на территории России при современном изменении климата. Монография. Санкт-Петербург, издание РГГМУ, 2013. – 123 с.
8. Лобанов В.А., Тошачова Г.Г. Проявление современных изменений климата на территории Костромской области. Монография. ФГБУ «Костромской центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», Кострома. 2013 – 171 с.
9. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. РГГМУ, 2008. – 407 с.
10. Русин И.Н. Динамическая метеорология. –СПб.:изд. РГГМУ, 2008.
11. Гаврилов Н.М. Основы численных моделей атмосферной динамики. Учебно-методическое пособие. – СПб.: изд. СПб ГУ, 2007 г.
12. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с.
13. Григоров Н.О. <http://gmi.rshu.ru>. Презентации лекций по курсу «Гидрометеорологические измерения
14. Григоров Н.О. Лекции-вебинары по курсу «Методы и средства гидрометеорологических измерений» (в записи). <http://fzo.rshu.ru/> (раздел «Лекции онлайн)
15. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2015.- 162 с.
16. Владимиров В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
17. Пиловец Г.И. Метеорология и климатология: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391608>
18. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология. Ч. II «Космическое земледование». - СПб.: изд. РГГМУ, 2010

б) дополнительная литература

1. Тверской П.Н. Курс метеорологии (физика атмосферы). Атмосферное электричество. - Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 698 с.
2. Чалмерс Дж. Л. Атмосферное электричество. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. -420 с.
3. Базелян Э.М., Ю.П.Райзер. Физика молнии и молниезащиты. -М.: Физматлит, 2001. – 222 с.
4. Имянитов И.М., Чубарина Е.В., Шварц Я.М. Электричество облаков. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 93 с.
5. Мучник В.М. Физика грозы. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. - 351 с.
6. Имянитов И.М. Электрзация конвективных облаков. – Метеорология и гидрология. 1982 №3, с.
7. Earle R. Williams. The Tripole Structure of Thunderstorms. Journal of Geophysical Research, v 94, NoD11, p. 113151-13167.
8. Гандин Л.С., Каган Р.Л. Статистические методы интерполяции метеорологических данных. - Л.: Гидрометеиздат, 1976, 359с.
9. Rakov.V.A., Uman M.A. Lightning/ Cambridge University Press, 2003.
10. Мазин И.П., Шметер С.М. Облака: строение и физика образования. – Л. Гидрометеиздат. 1983.– 278 с.
11. Михайловский Ю.П. Эмпирическая модель электрически активных конвективных облаков и возможности ее использования для тестирования численной модели // Труды НИЦ ДЗА. 2002. №4 (552). С. 66 -75.
12. Кононов И.И., Петренко И.А., Снегуров В.С. Радиотехнические методы местоопределения грозových очагов. Гидрометиздат, Л., 1986
13. Вопросы атмосферного электричества. Сборник статей. Гидрометеиздат, Л., 1990
14. Ю.П. Переведенцев Теория климата. Казанский Госуниверситет, 2004, - 318 с.
15. О.А .Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева, А.Н. Раевский, Л.К. Смекалова, Е.П. Школьный Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
16. Б.П.Алисов, Б.В.Полтараус Климатология. Из-во МГУ, 1974. – 299 с.
17. С.П.Хромов, М.П.Петросянц Метеорология и климатология. Из-во МГУ, 2001. – 528.
18. Л.Т.Матвеев Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 296 с.
19. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеиздат, 1988 – 216 с.
20. Н.В. Кобышева. Г.Я.Наровлинский Климатологическая обработка метеорологической информации. Л.: Гидрометеиздат, 1978 – 295 с.
21. Н.Дрейпер, Г.Смит Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973 – 392 с.
22. Л.Закс Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. – 598 с.
23. А.В. Кислов Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 352 с.
24. М.И.Будыко Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 352 с.
25. Белов Н.П. Борисенков Е.П. Панин Б.Д. Численные методы прогноза погоды. Л. Гидрометеиздат 1989 г.
26. Репинская Р.П. , Анискина О.Г. Анализ и прогноз погоды для авиации. – СПб.: РГГМИ, 2001
27. Мезингер Ф., Аракава А. Численные методы, используемые в атмосферных моделях. – М.: Наука, 1977.
28. Григоров Н.О., Симакина Т.Е. Задачник по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Изд. РГГМУ, С-Пб, 2006. – 41с.
29. Стернзат М.С. Метеорологические приборы и измерения. - Л.; Гидрометеиздат, 1978, 392с.
30. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 2. Цифровая обработка данных автоматических метеорологических станций // СПб.: РГГМУ, 2015.- 80 с.
31. У. Рис. Основы дистанционного зондирования – М.: «Техносфера», 2006.

32. А.М. Чандра, С.К. Гош. Дистанционное зондирование и географические информационные системы - М.: «Техносфера», 2008.
33. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. - Пермь: изд. Пермский университет, 2005.
34. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии. Под ред. А.П. Крэкнелла. - М.: изд. «Мир», 1984.
35. Гарбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: изд. «СканЭкс», 1997.
36. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. - М.: изд. «Мир», 1988.
37. Лазерное зондирование атмосферы из космоса. Под ред. Захарова В.Н. - Л.: Гидрометеоиздат, 1988.
38. Янутш Д.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: изд. «Недра», 1991.
39. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеоиздат, 1982.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс – wetter3.de (коллекция текущих карт погоды). Режим доступа: <http://www2.wetter3.de/fax.html>
2. Электронный ресурс – сайт Гидрометцентра России. Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/cosmo-maps>
<https://meteoinfo.ru/forecasts>
3. Электронный ресурс – Gismeteo. Режим доступа: <https://www.gismeteo.ru>
4. Электронный ресурс – Метеосводки и прогнозы. Режим доступа: <http://www.wzkarten2.de/topkarten/fssatms1.html>
5. Электронный ресурс: Порядок метеорологического обеспечения полетов. Режим доступа: <http://www.aviamettelecom.ru>
6. Электронный ресурс: Наставление по Глобальной системе телесвязи (ВМО № 386). Режим доступа: https://www.wmo.int/pages/prog/www/ois/Operational_Information/Publications/WMO_386/WMO_386_Vol_I_2009_ru.pdf
7. Электронный ресурс: Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений (ВМО № 8). Режим доступа: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_8-2014_ru.pdf
8. Электронный ресурс: Руководство по Глобальной системе наблюдений (ВМО № 488). Режим доступа: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_488-2013_ru.pdf
9. Электронный ресурс: Руководство по метеорологическим наблюдениям и системам распространения информации для авиационных метеорологических служб (ВМО № 731). Режим доступа: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_731_ru.pdf

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012
windows 7 66233003 24.12.2015
office 2010 49671955 01.02.2012
ABBYY FineReader 10 Corporate Edition AF10-3U1P05-102
Adobe Premiere Pro CS5 5.0 WIN AOO License IE (65051466)
ЦСД#1 RHM/1/C.1.g/53 22.04.2011
АРМ Метеоролога RHM/1/C.1.g/91 06.07.2011
windows 7 48130165 21.02.2011
office 2010 49671955 01.02.2012

windows 7 66233003 24.12.2015
office 2010 49671955 01.02.2012
ГИСМетео (учебная версия)

д) профессиональные базы данных

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

е) информационные справочные системы:

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

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Обучающиеся имеют доступ к контрольным экземплярам учебников, имеющимся в библиотечном фонде читального зала библиотеки Университета. В библиотеке Университета используется автоматизированная информационно-библиотечная система для формирования электронного книжного каталога и электронных баз данных.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает возможность доступа обучающихся из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечающая техническим требованиям к организации, как на территории Университета (через локальную сеть, электронно-библиотечную систему), так и вне ее (через сеть Интернет и сайт Университета <http://www.rshu.ru>).

6. Материально-техническое обеспечение ГИА

При проведении ГИА по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» направленность (профиль) «Моделирование атмосферных процессов» используется материально-техническая база, обеспечивающая проведение подготовку и защиту выпускной квалификационной работы и соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база включает:

- аудитории для подготовки выпускной квалификационной работы (лаборатории, помещения, оснащенные необходимым оборудованием и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета);
- аудитории для проведения защиты выпускной квалификационной работы (оборудованные видеопроекторным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном);
- современную вычислительную технику, обеспечивающую доступ к базам данных (в том числе к учебной литературе, фондам отечественных и зарубежных научных журналов) и информационным сетям;
- электронные ресурсы и видеоматериалы;
- множительную, офисную, типографскую технику.

При подготовке научно-квалификационной работы обучающийся обеспечивается оборудованием с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения.

Пример экзаменационного билета



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ А.А. Фокичева

«__» _____ 20__ г.

Г о с у д а р с т в е н н ы й м е ж д и с ц и п л и н а р н ы й э к з а м е н

По дисциплинам: «Специальные главы «Физики атмосферы, океана и вод суши», «Специальные главы статистического анализа процессов и полей», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Гидродинамическое моделирование природных процессов» и тематике исследования «Моделирование атмосферных процессов»

Направление подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Профиль: «Моделирование атмосферных процессов»

Факультет Метеорологический

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Кафедра метеорологических прогнозов

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Экзаменационный билет № 1

1. Основные методы моделирования природных процессов.
2. Атмосферные осадки и их характеристики.

Зав.кафедрой МП _____ Я.В. Дробжева

Зав.кафедрой ЭФА _____ А.Д. Кузнецов

Зав.кафедрой МКОА _____ В.Н. Абанников

Лист изменений

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020/2021 учебный год **без изменений**

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9: