

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):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:

**Магистр**

Форма обучения

**Очная/заочная**

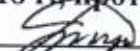
Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»

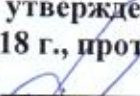
 Дробжева Я.В.

Утверждаю:


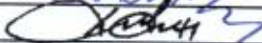
Председатель УМС  И.И. Палкин

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

Рекомендована решением  
Учебно-методической комиссии факультета  
09 марта 2018 г., протокол № 3  
Председатель УМКФ  Григоров Н.О.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 февраля 2018 г., протокол № 6  
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

 Восканян К.Л.  
 Дивинский Л.И.

## **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): «Прикладная метеорология», 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: «Прикладная метеорология», 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;

при заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации – 2 года 6 месяцев.

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;
- при заочной форме обучения – на 3-ем году обучения.

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).

## **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: «Прикладная метеорология», 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 «Прикладная метеорология», готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская (педагогическая);

## 2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник по направлению 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» (профиль «Прикладная метеорология») 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) «Прикладная метеорология».

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 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-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.	<b>Не владеет:</b> -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.	<b>Слабо владеет:</b> -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.	<b>Хорошо владеет:</b> -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.	<b>Уверенно владеет:</b> -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><b>Уметь:</b> -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><b>Не умеет:</b> -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><b>Затрудняется:</b> -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><b>Умеет:</b> -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><b>Умеет свободно:</b> -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><b>Знать:</b> -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p><b>Не знает:</b> -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p><b>Плохо знает:</b> -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p><b>Умеет:</b> -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>	<p><b>Свободно описывает:</b> -основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики.</p>

Второй этап (уровень) ОК-2	<p><b>Владеть:</b>  -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>	<p><b>Не владеет:</b>  -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>	<p><b>Слабо владеет:</b>  -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>	<p><b>Хорошо владеет:</b>  -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>	<p><b>Уверенно владеет:</b>  -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>
	<p><b>Уметь:</b>  - квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование;  подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег;  –формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности;  – эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p>	<p><b>Не умеет:</b>  - квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование;  подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег;  –формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности;  – эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p>	<p><b>Затрудняется:</b>  - квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование;  подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег;  –формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности;  – эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p>	<p><b>Умеет:</b>  - квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование;  подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег;  –формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности;  – эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p>	<p><b>Умеет свободно:</b>  - квалифицированно провести самостоятельное авторское научное исследование;  подготовить и провести по заданию руководителя практики учебные занятия, посетить и проанализировать занятия опытных преподавателей и своих коллег;  –формулировать и решать свои задачи, возникающие в ходе педагогической деятельности;  – эффективно работать в составе научно-исследовательского коллектива.</p>



	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избранную предметную область исследований</li> <li>– формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия;</li> <li>– активные методы обучения, технологии развития личности студента;</li> <li>– преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избранную предметную область исследований</li> <li>– формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия;</li> <li>– активные методы обучения, технологии развития личности студента;</li> <li>– преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избранную предметную область исследований</li> <li>– формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия;</li> <li>– активные методы обучения, технологии развития личности студента;</li> <li>– преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избранную предметную область исследований</li> <li>– формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия;</li> <li>– активные методы обучения, технологии развития личности студента;</li> <li>– преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</li> </ul>	<p><b>Свободно описывает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избранную предметную область исследований</li> <li>– формы, методы, приёмы обучения, направленные на эффективное достижение учебных целей занятия;</li> <li>– активные методы обучения, технологии развития личности студента;</li> <li>– преемственность между темами, видами занятий, в отборе учебного материала.</li> </ul>
Второй этап (уровень) ОПК-3	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками самостоятельной работы специализированной литературой;</li> <li>-навыками работы с электронными базами данных;</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками самостоятельной работы специализированной литературой;</li> <li>-навыками работы с электронными базами данных;</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками самостоятельной работы специализированной литературой;</li> <li>-навыками работы с электронными базами данных;</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками самостоятельной работы специализированной литературой;</li> <li>-навыками работы с электронными базами данных;</li> </ul>	<p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками самостоятельной работы специализированной литературой;</li> <li>-навыками работы с электронными базами данных;</li> </ul>

	-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).
	<b>Уметь:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	<b>Не умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	<b>Слабо умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	<b>Хорошо умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.	<b>Умеет свободно:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.
	<b>Знать:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	<b>Не знает:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	<b>Плохо знает:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	<b>Хорошо знает</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.	<b>Отлично знает:</b> -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)	<b>Владеть:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических	<b>Не владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических	<b>Недостаточно владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических	<b>Свободно владеет:</b> -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.
	<b>Уметь:</b> -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.	<b>Не умеет:</b> -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.	<b>Затрудняется:</b> -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.	<b>Умеет с помощью преподавателя:</b> -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.	<b>Умеет самостоятельно:</b> -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.
	<b>Знать:</b> -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	<b>Не знает:</b> -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	<b>Плохо знает:</b> -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	<b>Хорошо знает:</b> -основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;	<b>Свободно описывает:</b> -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	<b>Владеть:</b> -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.	<b>Не владеет:</b> -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.	<b>Слабо владеет:</b> -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.	<b>Хорошо владеет владеет:</b> -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.	<b>Свободно владеет:</b> -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.
	<b>Уметь:</b> -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	<b>Не умеет:</b> -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	<b>Слабо умеет:</b> -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	<b>Хорошо умеет:</b> -оценивать качество исходной метеорологической информации -рассчитывать специализированные	<b>Отлично умеет:</b> -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	<b>Владеет:</b> - 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.	<b>Не владеет:</b> - 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.	<b>Слабо владеет:</b> - 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.	<b>Хорошо владеет:</b> - 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.	<b>Уверенно владеет:</b> - 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.
	<b>Уметь:</b> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;	<b>Не умеет:</b> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;	<b>Затрудняется:</b> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;	<b>Умеет:</b> -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность; выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;	<b>Умеет свободно:</b> -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.
	<b>Знать:</b> -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.	<b>Не знает:</b> --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.	<b>Плохо знает:</b> -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.	<b>Умеет:</b> -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.	<b>Свободно описывает:</b> --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	<b>Владеть:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	<b>Не владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	<b>Слабо владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	<b>Хорошо владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в	<b>Уверенно владеет:</b> - изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в





	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке;</li> <li>- основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке;</li> <li>- основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке;</li> <li>- основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке;</li> <li>- основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.</li> </ul>	<p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее употребительную лексику иностранного языка и базовую терминологию своей профессиональной области на этом языке;</li> <li>- основные приемы аннотирования, реферирования и перевода литературы в сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>- стратегии работы над языком, способы усвоения иноязычных материалов.</li> </ul>
<p>Второй этап (уровень) ОПК-2</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе над решением научных проблем;</li> <li>- способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности;</li> <li>- знаниями, касающимися объекта научных исследований;</li> <li>- приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;</li> <li>- педагогической техникой преподавателя.</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе над решением научных проблем;</li> <li>- способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности;</li> <li>- знаниями, касающимися объекта научных исследований;</li> <li>- приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;</li> <li>- педагогической техникой преподавателя.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе над решением научных проблем;</li> <li>- способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности;</li> <li>- знаниями, касающимися объекта научных исследований;</li> <li>- приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;</li> <li>- педагогической техникой преподавателя.</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе над решением научных проблем;</li> <li>- способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности;</li> <li>- знаниями, касающимися объекта научных исследований;</li> <li>- приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;</li> <li>- педагогической техникой преподавателя.</li> </ul>	<p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в коллективе над решением научных проблем;</li> <li>- способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности;</li> <li>- знаниями, касающимися объекта научных исследований;</li> <li>- приёмами методически обоснованного использования демонстрационного и раздаточного материала;</li> <li>- педагогической техникой преподавателя.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное</li> </ul>	<p><b>Слабо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное</li> </ul>	<p><b>Умеет свободно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное</li> </ul>

<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><b>Знать:</b>  - 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><b>Не знает:</b>  - 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><b>Плохо знает:</b>  - 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><b>Хорошо знает:</b>  - 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><b>Отлично знает:</b>  - 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><b>Владеть:</b> -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><b>Не владеет:</b> -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><b>Слабо владеет:</b> -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><b>Хорошо владеет:</b> -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><b>Уверенно владеет:</b> -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><b>Уметь:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p><b>Не умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p><b>Слабо умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p><b>Хорошо умеет:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>	<p><b>Умеет свободно:</b> -грамотно обрабатывать и использовать данные параметров взаимодействия океана и атмосферы, доступные через сеть Интернет в международных климатических базах данных.</p>

	<p><b>Знать:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p><b>Не знает:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p><b>Плохо знает:</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p><b>Хорошо знает</b> -особенности взаимосвязи гидросферы с атмосферой в различных пространственно-временных масштабах; -основные принципы численного и физико-статистического моделирования процессов взаимодействия океана и атмосферы.</p>	<p><b>Отлично знает:</b> -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><b>Владеть:</b> - 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><b>Не владеет:</b> - 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><b>Слабо владеет:</b> - 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><b>Хорошо владеет:</b> - 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><b>Уверенно владеет:</b> - 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>



	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><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>- методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет;</li> <li>- методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>- основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>- методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет;</li> <li>- методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>- основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.</li> </ul>	<p><b>Недостаточно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>- методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет;</li> <li>- методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>- основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>- методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет;</li> <li>- методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>- основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.</li> </ul>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>- методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической информации в сети Интернет;</li> <li>- методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>- основными компьютерными программами, позволяющими оптимизировать обработку данных и подготовить отчёт о проделанных научных исследованиях.</li> </ul>

	<p><b>Уметь:</b>          -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;          -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;          -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p><b>Не умеет:</b>          -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;          -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;          -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p><b>Затрудняется:</b>          -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;          -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;          -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p><b>Умеет с помощью преподавателя:</b>          -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;          -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;          -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>	<p><b>Умеет самостоятельно:</b>          -сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;          -выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;          -правильно оформлять полученные результаты научных исследований.</p>
	<p><b>Знать:</b>          -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><b>Не знает:</b>          -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><b>Плохо знает:</b>          -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><b>Хорошо знает:</b>          -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><b>Свободно описывает:</b>          -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	<b>Владеть:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	<b>Не владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	<b>Недостаточно владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	<b>Хорошо владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.	<b>Свободно владеет:</b> -навыками работы с базами данных метеорологических наблюдений и климатических характеристик; -методами решения системы уравнений гидротермодинамики атмосферы; -методами решения задач параметризации атмосферных процессов.
	<b>Уметь:</b> -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	<b>Не умеет:</b> -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	<b>Затрудняется:</b> -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	<b>Умеет с помощью преподавателя:</b> -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	<b>Умеет самостоятельно:</b> -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.
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;</li> <li>-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы;</li> <li>-методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;</li> <li>-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы;</li> <li>-методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.</li> </ul>	<p><b>Плохо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;</li> <li>-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы;</li> <li>-методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;</li> <li>-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы;</li> <li>-методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.</li> </ul>	<p><b>Свободно описывает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения, описывающие движение атмосферы и протекающие в ней термодинамические процессы;</li> <li>-основные численные методы, используемые при решении системы уравнений гидротермодинамики земной атмосферы;</li> <li>-методы параметризации процессов подсеточного масштаба, влияющих на состояние атмосферы.</li> </ul>
Второй этап (уровень) ПК-2	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>-навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений;</li> <li>-методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>-навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений;</li> <li>-методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>-навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений;</li> <li>-методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>-навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений;</li> <li>-методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической</li> </ul>	<p><b>Уверенно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами статистической обработки и анализа данных наблюдений, используемыми в метеорологии и климатологии;</li> <li>-навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой;</li> <li>-навыками работы с базами данных гидрометеорологических наблюдений;</li> <li>-методами поиска необходимой гидрометеорологической и библиографической</li> </ul>

информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.	информации в сети Интернет.
<p><b>Уметь:</b> -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><b>Не умеет:</b> -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><b>Затрудняется:</b> -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><b>Хорошо умеет:</b> -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><b>Отлично умеет:</b> -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><b>Знать:</b> -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><b>Не знает:</b> -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><b>Плохо знает:</b> -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><b>Хорошо знает:</b> -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><b>Отлично знает:</b> -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.
	<b>Уметь:</b> -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.	<b>Не умеет:</b> -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.	<b>Слабо умеет:</b> -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.	<b>Хорошо умеет</b> -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.	<b>Сввободно умеет:</b> -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.
	<b>Знать:</b>	<b>Не знает</b>	<b>Плохо знает</b>	<b>Хорошо знает</b>	<b>Отлично знает:</b>



	-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) «Прикладная метеорология». 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: «Метеорологические прогнозы», «Математическое моделирование атмосферных процессов», «Авиационная метеорология», «Биометеорология», «Спутниковая метеорология», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Климатология», «Физика облаков».

Пример билета междисциплинарного государственного экзамена приведен в Приложении.



## Перечень дисциплин государственного междисциплинарного экзамена

№ п/п	Индекс и наименование дисциплины	Цикл по учебному плану
<b>Обязательные дисциплины базовой и вариативной части</b>		
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.
<b>Дисциплины по выбору</b>		
<b>тематика исследования: Метеорологические прогнозы</b>		
1	Б1.В.ДВ.4.1. Интерпретация фоновых прогнозов в целях локального прогноза погоды	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
<b>тематика исследования: Математическое моделирование атмосферных процессов</b>		
1	Б1.В.ДВ.1.1. Численные методы, используемые в атмосферных моделях	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.3.1. Нелинейные процессы и взаимодействия в атмосфере Земли	
3	Б1.В.ДВ.5.1. Усвоение данных наблюдений за гидродинамическими моделями	
<b>тематика исследования: Авиационная метеорология</b>		
1	Б1.В.ДВ.2.1. Дополнительные вопросы синоптической метеорологии	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
<b>тематика исследования: Спутниковая метеорология</b>		
1	Б1.В.ДВ.1.2. Спутниковая климатология	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.2.3. Спутниковая метеорология тропической зоны	
3	Б1.В.ДВ.3.2. Спутниковый анализ режима увлажнения	
4	Б1.В.ДВ.4.2. Спутниковая гидрометеорология опасных явлений	
5	Б1.В.ДВ.5.3. Региональные методы долгосрочных метеорологических прогнозов в тропической зоне	
	Б1.В.ДВ.6.2. Космические методы исследования в экологии	
<b>тематика исследования: Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии</b>		
1	Б1.В.ДВ.2.4. Специальные методы гидрометизмерений	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.3.3. Дистанционные методы зондирования атмосферы	

№ п/п	Индекс и наименование дисциплины	Цикл по учебному плану
3	Б1.В.ДВ.4.3. Цифровые методы обработки спутниковых изображений	
4	Б1.В.ДВ.5.4. Специальные главы геоинформационных систем	
5	Б1.В.ДВ.6.3. Текущее прогнозирование в метеорологии	
<b>тематика исследования: Климатология</b>		
1	Б1.В.ДВ.1.3. Климатическая обработка метеоинформации	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.2.5. Теория ОЦА и климата	
3	Б1.В.ДВ.4.4. Физические основы форм климата	
<b>тематика исследования: Физика облаков</b>		
1	Б1.В.ДВ.3.4. Микрофизика облаков и осадков	Блок 1 «Дисциплины (модули)». Вариативная часть. Дисциплины по выбору
2	Б1.В.ДВ.6.4. Моделирование облаков	

### 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, современная 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: Метеорологические прогнозы***

1. Оценки качества прогнозов барического поля
2. Понятие предсказуемости атмосферных процессов и погоды: модельная и абсолютная предсказуемость
3. Пассаты и их роль в поддержании теплового баланса атмосферы.
4. Субтропические антициклоны и их роль в формировании аномалий погоды
5. Северо-Атлантическое колебание
6. Происхождение внутритропической зоны конвергенции и ее сезонная миграция
7. Роль блокирующих антициклонов в формировании опасных явлений погоды
8. Ансамблевый метод краткосрочного прогноза барического поля
9. Внезапные стратосферные потепления и сопутствующие аномалии погоды
10. Центры действия атмосферы и их влияние на западно-восточный перенос

***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.

***Тематика исследования: Авиационная метеорология***

1. Влияние температуры и давления на показания барометрического высотомера
2. Влияние температуры и давления на тягу двигателей и расход топлива
3. Влияние ветра на путевую скорость и дальность полета
4. Влияние ветра на взлет и посадку
5. Сдвиги ветра и их влияние на полет
6. Влияние турбулентности на полет
7. Влияние облачности и видимости на полет
8. Минимумы погоды
9. Условия полетов в зоне атмосферных фронтов
10. Влияние обледенения на полеты
11. Грозы как опасное для авиации явление погоды
12. Особенности выполнения полетов в грозовых зонах
13. Порядок разработки суточных прогнозов погоды
14. Порядок разработки оперативных прогнозов погоды
15. Порядок разработки прогнозов погоды по маршруту

### ***Тематика исследования: Биометеорология***

1. Солнце, Солнечная активность как биометеорологические факторы
2. Метеорологические величины, как биометеорологические факторы
3. Космическая и земная погода
4. Составляющие теплового баланса тела человека
5. Метеопатические фазы погоды при прохождении антициклона
6. Метеопатические фазы погоды при прохождении циклона
7. Биометеорологические параметры
8. Параметры ионизации атмосферы и биологические организмы
9. Медико-метеорологическое прогнозирование погоды
10. Классификация погоды для медицинских целей
11. Электрическое поле атмосферы как биометеорологический фактор

### ***Тематика исследования: Спутниковая метеорология***

1. Полосообразный теплый фронт. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
2. Щитообразный теплый фронт. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
3. Обособленный теплый фронт. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
4. Холодный фронт. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
5. Холодный фронт в адвекции холода. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
6. Холодный фронт в адвекции тепла. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
7. Расщепленный холодный фронт. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
8. Окклюзия холодного конвейера. Структура облачности на спутниковых изображениях. Физико-метеорологические обоснования.
9. Окклюзия теплого конвейера. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
10. Изогнутая Окклюзия. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
11. Мгновенная окклюзия. Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.
12. Окклюзия в холодной воздушной массе (Облачность в виде запятой). Структура облачности на спутниковых изображениях. Условия формирования.

### ***Тематика исследования: Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии***

1. Визуализация данных, полученных с помощью МРЛ (Метеоячейка)
2. Понятие чувствительности прибора. Соотношение погрешности и чувствительности.
3. Понятие тепловой инерции термометра. Уравнение коэффициента тепловой инерции.
4. Ограничение применимости различных типов термометров для измерения температуры различных процессов (суточные колебания, погодные процессы, случайные флуктуации температуры).
5. Аппаратура, используемая для измерения метеорологической дальности видимости

6. Автоматические метеорологические станции общего и специального назначения
7. Метеорологические радиолокационные станции и их характеристики
8. Аэрологические радиозонды.
9. Аппаратура, используемая при ракетном зондировании атмосферы
10. Типы метеорологических аэростатов
11. Принципы построения компьютерных сетей
12. Стандарты передачи данных по беспроводным сетям
13. Назначение и характеристики современных микроконтроллеров
14. Основные типы датчиков, используемых в беспроводных сенсорах

#### *Тематика исследования: Климатология*

1. Основные методы долгосрочного прогнозирования. Использование уравнения линейной регрессии для решения задач долгосрочного прогнозирования.
2. Особенности атмосферной циркуляции в тропической зоне: ячейка Хэдли, ВЗК, квазидвухлетняя цикличность, тропические циклоны.
3. Северо-Атлантическое колебание и его влияние на климат.
4. Климатические классификации и районирование. Виды и примеры классификаций.
5. Общая циркуляция океана и её влияние на климат. Океанические течения, их классификация и свойства. Особенности вертикальной циркуляции океана. Конвейер океанических течений Брокера.
6. Эль-Ниньо – Южное колебание: история открытия, механизм. Индекс южного колебания, его динамика. Индексы Эль-Ниньо и Ла-Нинья.
7. Центры действия атмосферы, основные индексы атмосферных колебаний и свойства их динамики.
8. Влияние Гольфстрима на изменение климата. Индекс Гольфстрима и его динамика.
9. Динамика криосферы, её влияние на климат и изменение уровня океана.
10. История международного сотрудничества в изучении изменений климата. Всемирная программа изучения климата. Международные проекты в области изучения климата: IPCC, WCRP, CLIVAR, GEWEX, SPARC, CliC.

#### *Тематика исследования: Физика облаков*

1. Оборудование самолета-метеолоборатории ЯК-42 «Росгидромет» и принципы его работы
2. Особенности измерения электрических параметров облаков и атмосферы с помощью самолета-метеолоборатории
3. Основные закономерности электризации конвективных облаков на ранней стадии их развития
4. Трансформация электрической структуры конвективного облака в процессе его развития
5. Эмпирическая модель электризации конвективного облака
6. Параметризация процессов электризации частиц облака и осадков в численных моделях облаков
7. Атмосферные процессы, приводящие к образованию слоистообразных, волнистообразных и кучевообразных облаков
8. Фазовые переходы воды в атмосфере. Конденсационный рост облачных частиц
9. Фазовые переходы воды в атмосфере. Коагуляционный рост облачных частиц
10. Конденсационная активность аэрозольных частиц

### **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 голосов. 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:

#### ***Программа подготовки: Метеорологические прогнозы***

1. Анализ метода прогноза сильного ветра в районе г. Красноярск
2. Анализ режима оттепелей на европейской территории России
3. Исследование влияния атмосферной циркуляции на вариации затора вод Атлантического океана на шельф Западного Шпицбергена
4. Действующая в России система оценки прогнозов TAF и предложения по ее улучшению
5. Зависимость температурного режима на Европейской территории России от сроков весенней перестройки стратосферной циркуляции
6. Использование индексов циркуляции для прогноза режима погоды в Казахстане на месяц
7. Использование индексов циркуляции для прогноза режима погоды в Казахстане на месяц

#### ***Программа подготовки: Математическое моделирование атмосферных процессов***

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

#### ***Программа подготовки: Авиационная метеорология***

1. Влияние туманов на деятельность авиации на аэродроме Пушкин
2. Влияние низкой облачности на деятельность авиации на аэродроме Пушкин
3. Влияние туманов на деятельность авиации в аэропорту Красноярск
4. Влияние гроз на деятельность авиации на территории Северо-Западного Федерального округа
5. Исследование траекторий циклонов

#### ***Программа подготовки: Биометеорология***

1. Оценка метеорологических и гелиогеофизических факторов, влияющих на жителя Санкт-Петербурга
2. Возможность прогноза биометеорологического режима атмосферы в Ленинградской области
3. Влияние солнечной активности на вариации геомагнитного поля
4. Влияние гелиогеофизических и метеорологических факторов на характеристики крови
5. Солнечно-земные связи в решении метеорологических аспектов биометеорологии

#### ***Программа подготовки: Спутниковая климатология***

1. Дешифрирование вулканических выбросов по данным мультиспектральной съемки
2. Использование мультиспектральных спутниковых данных при дешифрировании облачности над снежным покровом
3. Использование данных съемки в каналах «водяного пара» при исследовании полярных циклонов
4. Чувствительность модели прогноза волн к параметризациям планетарного пограничного слоя атмосферы
5. Анализ конвективной облачности по данным мультиспектральной съемки

#### ***Программа подготовки: Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии***

1. Анализ грозовых процессов в районе Санкт-Петербурга на основе данных дистанционного зондирования
2. Анализ данных с арктических дрейфующих станций
3. Разработка структуры автоматической МС, использующей микроконтроллеры
4. Определение значения бальности видимости при помощи доплеровского радиолокатора
5. Текущее прогнозирование двумерных временных рядов
6. Дистанционное зондирование вертикального профиля температуры
7. Математические аспекты решения обратных задач атмосферной оптики



### ***Программа подготовки: Климатология***

1. Тенденции изменения климата в Китае
2. Оценка климатических изменений в тропической зоне Тихого океана
3. Климатические изменения температуры воздуха и осадков в Крыму
4. Климатические изменения индекса Гольфстрима
5. Оценка влияния центров действия атмосферы на режим осадков по азиатской территории России
6. Северо-атлантические центры действия атмосферы и их влияние на режим осадков по европейской территории России
7. Связь изменений климата на европейской территории РФ с формами циркуляции по классификации Г.Я Вангенгейма

#### **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 проблематике 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 голосов. 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 (2017, 2018 гг. набора) Заочная форма обучения (2016, 2017, 2018 гг. набора)

№ п/п	Разделы	Виды подготовки, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Форма контроля
		Лекция	Самостоятельная работа	
1	Тематики дисциплин базовой и вариативной частей, дисциплин по выбору	2	106	Междисциплинарный экзамен
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>106</b>	<b>108</b>

#### 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 (2017, 2018 гг. набора) Заочная форма обучения (2016, 2017, 2018 гг. набора)

№ п/п	Разделы	Виды подготовки, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Форма контроля
		Практические занятия (контактные часы)	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)
	<b>ИТОГО</b>	<b>28</b>	<b>188</b>	<b>216</b>

## 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](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., Тоцакова 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 землеведение». - 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.:

- Гидрометеоздат, 1971. – 93 с.
5. Мучник В.М. Физика грозы. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. - 351 с.
  6. Имянитов И.М. Электризация 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.: Гидрометеоздат, 1976, 359с.
  9. Rakov.V.A., Uman M.A. Lightning/ Cambridge Univercity Press, 2003.
  10. Мазин И.П., Шметер С.М. Облака: строение и физика образования. – Л. Гидрометеоздат. 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. Гидрометеоздат, 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.: Гидрометеоздат, 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.: Гидрометеоздат, 1991. – 296 с.
  19. И.Л. Кароль Введение в динамику климата Земли. Л.: Гидрометеоздат, 1988 – 216 с.
  20. Н.В. Кобышева. Г.Я.Наровлинский Климатологическая обработка метеорологической информации. Л.: Гидрометеоздат, 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.: Гидрометеоздат, 1989. – 352 с.
  25. Белов Н.П. Борисенков Е.П. Панин Б.Д. Численные методы прогноза погоды. Л. Гидрометеоздат 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.; Гидрометеоздат, 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.: Гидрометеиздат, 1988.
38. Янутш Д.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: изд. «Недра», 1991.
39. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 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](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](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](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](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) «Прикладная гидрометеорология» 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 видеопроекционным 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 техника.

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.

**Государственный междисциплинарный экзамен**

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 «Авиационная метеорология», «Метеорологические прогнозы», «Математическое моделирование атмосферных процессов», «Биометеорология», «Спутниковая климатология», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Климатология», «Физика облаков»

Направление подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Профиль: «Прикладная метеорология»

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