ФАНО России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт географии РАН

УТВЕРЖДАЮ

_____

Директор Института географии РАН
Чл.-корр. РАН Соломина О.Н

«___» декабря 2015г.

ПРОГРАММА

реализации блока Б.4 ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Трудоемкость в зачетных единицах – 8
Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) 05.06.01 - Науки о земле
Направленности (профили): 25.00.30 Метеорология, климатология и агрометеорология
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения – очная, заочная.

Москва
2015

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 870 государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

К государственной итоговой аттестации допускаются аспиранты в полном объеме выполнившие учебный план.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями:

государственная экзаменационная комиссия по приему государственного (кандидатского) экзамена,

государственная экзаменационная комиссия по приему научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Председателем (заместителем председателя) государственной экзаменационной комиссии утверждается лицо, не работающее в данной организации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля.

Председатель, состав и количество членов государственных экзаменационных комиссий утверждается распорядительным актом Института (приказом директора) не позднее, чем за месяц до начала проведения государственной итоговой аттестации.

В составе государственной экзаменационной комиссии по приему государственного (кандидатского) экзамена должно быть не менее одного доктора наук и одного кандидата наук по каждому профилю основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, по которой государственная экзаменационная комиссия проводит государственную итоговую аттестацию, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности, согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Состав государственной экзаменационной комиссии по приему научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) формируется из профессорско-преподавательского состава и научных работников организации, а также представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других организаций.

Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Государственная итоговая аттестация начинается с государственного экзамена – кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

При положительной оценке сдачи государственного экзамена аспирант допускается к следующему этапу государственной итоговой аттестации – представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дата и время проведения государственного экзамена и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) устанавливается распорядительным актом Института (приказом директора) и доводится до всех членов экзаменационных комиссий и аспирантов не позднее, чем за 20 дней до начала приема государственного экзамена.

Перед экзаменом проводятся консультации. Результаты экзамена объявляются аспиранту в тот же день после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии по приему кандидатского экзамена.

Результаты государственной итоговой аттестации объявляются аспиранту в тот же день после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии по результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

I. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.

Цель – определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов. Основная цель ГИА заключается в комплексной проверке уровня достижения обучающимися установленных фондами оценочных средств результатов обучения.

Основными задачами ГИА являются:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом.
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

II. Место в структуре ООП

В соответствии с требованиями ФГОС высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 - Науки о земле от 30.07.2014 (Приказ № 870) в состав Блока 4 «Государственная итоговая аттестация» (ГИА) входят подготовка и сдача государственного (кандидатского) экзамена и защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы. ГИА является обязательной составляющей ООП для аспиранта и занимает ведущее место в контроле освоенных аспирантом за период обучения компетенций, необходимых для осознанного и самостоятельного построения и реализации перспектив своего развития и карьерного роста. Основными принципами при составлении программы выступали: учет специфики профессиональной направленности; научности содержания; связи теории с практикой; вариативности и альтернативности содержания; систематичности и последовательности; методологической выдержанности и др.

Код	Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	8
	Базовая часть	8
Б4. Г.1	Подготовка и сдача государственного кандидатского экзамена	2
Б4. Д.2	Защита выпускной научно-квалификационной работы (диссертации)	6

III. Характеристики государственной итоговой аттестации

Формы государственной итоговой аттестации

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ по профилям «Метеорология, климатология и

агрометеорология» государственная итоговая аттестация включает в себя:

- государственный экзамен (кандидатский экзамен по профилям «Метеорология, климатология и агрометеорология»);
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

IV. Программа и оценочные средства государственного экзамена

В результате освоения основной образовательной программы по профилям подготовки **«Метеорология, климатология и агрометеорология»** направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ у выпускника аспирантуры должны быть сформированы:

1) универсальные компетенции, не зависящие от направления подготовки;
2) общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ;
3) профессиональные компетенции, определяемые профилями подготовки **«Метеорология, климатология и агрометеорология».**

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы в рамках направления подготовки.

Шифр профиля	Профиль	Профессиональные компетенции	ПК

25.00.30	Метеорология, климатология, агрометеорология	Владение концептуальными основами и методами решения актуальных проблем метеорологии, климатологии и агрометеорологии на глобальном и региональном уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения	ПК-1
		Способность уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность, выделять и решать основные элементы метеорологических, климатологических и агрометеорологических проблем	ПК-2
		Готовность к решению практических задач в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии на основе фундаментальных знаний и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками о путях и методах решения климатологических и агрометеорологических проблем	ПК-3
		Способность формулировать проблемы, задачи и методы метеорологического, климатологического и агрометеорологического исследования, получать новые достоверные факты на основе математического моделирования	ПК-4
		Способность выполнять сбор, обработку, преобразование и хранение научной информации метеорологического, климатологического и	ПК-5

		агрометеорологического тематического содержания, владением современными информационными технологиями	

По результатам освоения основной образовательной программы по профилю подготовки "Метеорология, климатология и агрометеорология" направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ выпускник аспирантуры должен:

знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- методы научно-исследовательской деятельности
- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования
- требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров
- основные проблемы и методы метеорологии и климатологии;
- иметь целостное представление о метеорологии, климатологии и агрометеорологии, методах решения метеорологических, климатологических и агрометеорологических задач, способах использования знаний при решении профессиональных задач в данной области
- основы решения прикладных проблем, связанных с изменениями климата и экстремальными погодно-климатическими явлениями, и выбора методов их решения
- ориентироваться в методах решения метеорологических, климатологических и агрометеорологических проблем
- методы диагностики и моделирования изменений климата и окружающей среды
- современные теоретические концепции, проблемы и перспективы развития метеорологии, климатологии, агрометеорологии, их истории и методологии
- современные представления о закономерностях физических процессов, протекающих в атмосфере, и их взаимодействия с земной (морской) поверхностью и биосферой
- современные представления о закономерностях физических процессов, связанных с формированием экстремальных погодно-климатических явлений

уметь:

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
- осуществлять личностной выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально- личностных особенностей
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания
- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров
- обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области метеорологических, климатологических и агрометеорологических проблем и методов
- обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области методов решения метеорологических, климатологических и агрометеорологических задач, соответствующие нормативно-правовые документы
- самостоятельно выявлять и анализировать основные метеорологические, климатологические и агрометеорологическиие проблемы и методы их решения, оценивать степень воздействия изменений климата на окружающую среду
- оценивать риски формирования экстремальных погодно-климатических явлений в условиях меняющегося климата;
- выбирать пути решения прикладных метеорологических, климатологических и агрометеорологических задач и проблем, связанных с изменениями климата и экстремальными погодно-климатическими явлениями и методы их решения
- применять методы диагностики и моделирования изменений климата для оценки современных тенденций и разработки возможных сценариев будущих изменений климата
- обобщать и критически анализировать гидрометеорологическую информацию с применением аппарата статистического анализа и математического моделирования в задачах в области метеорологических, климатологических и агрометеорологических проблем
- выполнять сбор, обработку, эмпирических и модельных данных из архивов гидрометеорологической информации для профессиональных целей

владеть:

- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских и международных исследовательских коллективах
- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
- навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
- навыками сбора и анализа информации, необходимой для анализа изменений климата и экстремальных погодно-климатических явлений и выбора методов решения задач по выявлению их последствий для общества и окружающей среды
- навыками критической оценки различных путей решения проблем, связанных с изменениями климата и экстремальными погодно-климатических явлениями и их последствиями для общества и окружающей среды, и методов их решения
- навыками применения аппарата статистического анализа и моделирования изменений климата для оценки современных тенденций и анализа причин формирования экстремальных явлений и их последствий
- информационными методами анализа метеорологических данных, навыками использования архивов гидрометеорологической информации для профессиональных целей
- умением обрабатывать и визуализировать метеорологические данные и результаты статистического анализа и математического моделирования

– навыками сбора и анализа информации, необходимой для решения конкретной проблемы, выбора варианта решения

Карта компетенций и критерии оценивания уровня сформированности компетенций приведены в Приложении 1 к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 Науки о земле, направленность (профиль) подготовки 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология

Таблица 1 – Компетенции, которые должен показать аспирант при сдаче государственного экзамена и представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Компетенции аспиранта	Виды аттестационного испытания	
	Государственный экзамен	ВКР
УК-1		+
УК-2		+
УК-3		+
УК-4	+	+
УК-5	+	+
ОПК-1		+
ОПК-2	+	+
ПК-1	+	+
ПК-2		+
ПК-3		+
ПК-4		+
ПК-5		+

Оценочные средства:

1. Качество проработки материала занятия в плане-конспекте
2. Качество презентационного материала
3. Методический уровень проведения занятия
4. Полнота и логичность изложения материала

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В структуре объема программы аспирантуры государственная итоговая аттестация входит в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» таким образом:

Код	Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Б4	**Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**	**8**
	Базовая часть	**8**
Б4.Б.01	Подготовка и сдача кандидатского экзамена	2

Б4.Б.02	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6

Продолжительность в неделях – 6.

3.1. Государственный экзамен

Государственным экзаменом направления подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ являются кандидатские экзамены по специальным дисциплинам по направленностям "Метеорология, климатология и агрометеорология":

3.1.1. Содержание программы государственного экзамена по специальности "Метеорология, климатология и агрометеорология":

В основу настоящей программы положены следующие разделы: «Фундаментальные и прикладные проблемы изменений климата», «Экстремальные погодно-климатические явления», а также дисциплины по выбору: «Механизмы быстрых изменений климата в Арктике и их последствий» и «Изменения климата и условия жизни населения»

1. «Фундаментальные и прикладные проблемы изменений климата»

Климат. Радиационные факторы изменения климата. Распределение солнечной радиации и ее спектр на границе атмосферы. Рассеяние солнечной радиации в атмосфере, поглощение радиации в атмосфере и на земной поверхности. Альбедо естественных поверхностей. Суммарная радиация. Длинноволновое излучение земной поверхности и атмосферы: эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности. Газовый состав атмосферы. Парниковый эффект. Основные компоненты углеродного цикла. Радиационный баланс системы Земля-атмосфера.

Положительные и отрицательные обратные связи в климатической системе.

Циркуляция атмосферы. Крупномасштабные атмосферные движения. Зональная циркуляция. Статическая устойчивость, конвекция. Вертикальные ячейки циркуляции в атмосфере. Планетарные волны (волны Россби), их роль в общей циркуляции атмосферы. Вихревая активность в атмосфере. Струйные течения. Центры действия атмосферы. Воздушные массы тропосферы, атмосферные фронты. Тропическая циркуляция. Траектории внетропических циклонов. Полушарные и региональные механизмы атмосферной циркуляции (арктическое и северо-атлантическое колебания, тихоокеанские и скандинавский механизмы). Общие знания о циркуляции стратосферы.

Изменения климата. Внешние факторы изменений климата. Факторы антропогенного воздействия на климат. Внутренняя климатическая изменчивость и ее природа. История изменений климата. Долгопериодная изменчивость климата, климатические циклы. Четвертичный период. Теория ледниковых циклов.

Моделирование климатической системы. Математические методы моделирования атмосферных процессов на основе решения систем уравнений гидротермодинамики. Моделирование мезомасштабных процессов и локального тепловлагообмена. Иерархия климатических моделей. Методы диагностики и прогнозирования изменений климата с использованием климатических моделей. Ансамбль глобальных климатических моделей

CMIP.

Методы диагностики изменений климата. Статистическая структура климатической изменчивости. Описание изменчивости атмосферной циркуляции, основные моды атмосферной циркуляции, циркуляционные индексы. Моды внутренней климатической изменчивости. Методы выявления внешних факторов воздействия на климат. Методы статистического анализа. Разложение на эмпирические ортогональные функции, SVD анализ, множественная регрессия, спектральный анализ, вейвлетный анализ, корреляционный анализ, тестирование гипотез.

Взаимодействие атмосферы и подстилающей поверхности. Особенности формирования радиационного и теплового баланса на разных типах поверхности суши. Обратные связи, типы и механизмы. Взаимосвязи между изменениями режима тепла и влаги и географической зональностью. Роль растительности и ее сезонных изменений в формировании теплового баланса экосистем. Роль снежного покрова (включая его сезонные изменения) и ледников в формировании климата. Климатическое опустынивание. Альбедный механизм опустынивания (региональный эффект Чарни и мезомасштабный эффект Оттермана). Особенности динамического и теплового взаимодействия с аридной подстилающей поверхностью с обратной связью. Роль орографического фактора в формировании полей осадков и температуры. Показатели увлажнения суши в годовом и сезонном ходе. Численное моделирование тепловлагообмена на суше.

Актуальные проблемы современных изменений климата. Региональные проявления глобальных изменений климата. Современные изменения климата, вклад естественных и антропогенных факторов. Экстремальные климатические явления. Блокинги и условия их формирования. Волны жары. Потепление в Арктике. Арктическое усиление. Обратные связи в системе лед-океан-атмосфера. Изменения климата и термохалинная циркуляция. Последствия изменений климата для агро- и экосистем, отраслей экономики.

2. «Экстремальные погодно-климатические явления»

Некоторые понятия теории экстремальных значений. Функции распределений случайной величины и методы их оценки.

Процессы в земной климатической системе, приводящие к формированию экстремальных аномалий. Обратные связи.

Методы анализа причин формирования экстремальных климатических явлений и их связи с изменением климата.

Моделирование экстремальных климатических явлений.

Экстремальные климатические явления в XX-XI вв. и их связь с глобальными изменениями климата.

Роль внутренней климатической изменчивости в формировании экстремальных климатических явлений.

Социальные и экологические последствия экстремальных климатических явлений.

Дисциплина по выбору:

3. «Механизмы быстрых изменений климата в Арктике и их последствий»

Особенности формирования климата в средних и высоких широтах Северного полушария.

Рост температуры в высоких арктических широтах. Понятие Арктического усиления.
Положительные обратные связи в системе лед-океан-атмосфера.
Процессы взаимодействия атмосферной циркуляции с потоками океанического тепла в арктических морях. Климатические индексы (NAO, AO, AMO, PDO).
Сокращение площади и толщины морских льдов в Арктике.
Роль естественных и антропогенных факторов в Арктическом усилении.
Механизмы формирования быстрых изменений климата в Арктике.
Естественные циклические процессы.
Механизмы отклика атмосферой циркуляции в средних широтах на изменения климата в Арктике.
Прогнозирования погодных аномалий и оценки будущих изменений климата в Арктике.

3.2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть подготовлен аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также содержать рекомендации по практическому использованию результатов исследования. Изложенные аспирантом результаты должны быть аргументированы и оценены по сравнению с известными разработками в исследуемой области.

В работе должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, или изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем теоретический характер, должны приводиться рекомендации по использованию приводимых выводов, а в научном исследовании, имеющем прикладной характер, - сведения о практическом использовании полученных автором результатов.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Основные результаты подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должны быть оформлены в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерства образования и науки Российской Федерации, содержать указание актуальности темы, целей

и задач, методик и методов исследования, основную часть (которая может делиться на параграфы и главы), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список.

Научно-квалификационная работа подлежит внутреннему и внешнему рецензированию согласно «Положению о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИГ РАН».

Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями не позднее, чем за 7 дней до представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, заполняется протокол (Приложение 2). В протокол вносятся мнения членов государственной экзаменационной комиссии по приему результатов представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, а также вносится запись особых мнений.

Защита проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии по приему результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Представление научного доклада об основных результата подготовленной научно-квалификационной работы оценивается по четырех-балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») согласно критериям оценивания (см. в фондах оценочных средств, раздел V).

IV. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Учебная литература

4.1.1. Учебная литература программы государственного экзамена по специальности 25.00.30 «Метеорология, климатология и агрометеорология»

Основная

1. *Бримблкумб П.* Состав и химия атмосферы. – М.: Мир. 1988.
2. *Володин Е.М.* Математическое моделирование общей циркуляции атмосферы. Курс лекций. – М.: ИВМ РАН, 2007.
3. *Гилл А.* Динамика атмосферы и океана. – М.: Мир, 1986.
4. *Говердовский В.Ф* .Космическая метеорология. Ч. I. Спутниковая метеорология. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2009.
5. *Грингоф И.Г., Попова В.В, Страшный В.Н.* Агрометеорология. – Л., Гидрометеоиздат, 1987. –311 с.
6. *Гущина Д.Ю.* Синоптическая метеорология. Атмосферные фронты. Анализ метеорологических полей. Учебное пособие. – М.: Геогр. ф-т МГУ, 2013.
7. *Зилитинкевич С.С.* Атмосферная турбулентность и планетарные пограничные слои. – М.: Физматлит, 2013. –243 с.
8. *Золотокрылин А.Н.* Климатическое опустынивание. М.: Наука. 2003. 245с.

9. *Исаев А.А.* Экологическая климатология. – М.: Научный Мир, 2003. –472 с.
10. *Кислов А.В.* Климатология. Учебник. 2-е изд. – М.: Академия, 2014. –352 с.
11. *Кислов А.В.* Климат в прошлом, настоящем и будущем. М., «Наука/Интерпериодика», 2001, 352 с.
12. *Кренке А.Н., Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В*. Районирование Севера России: новые подходы: колл. монография.- М.: Изд-во РАГС, 2010,176 с
13. *Кренке А.Н., Чернавская М.М., Браздил Р.* и др. Изменчивость климата Европы в историческом прошлом / М.: Наука. 1995. 224 с.
14. Климат России / Ред. Н.В. Кобышева. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2001. –656 с.
15. Климатическая доктрина Российской Федерации. 17 декабря 2009 г., No 861-рп.5
16. *Кобышева Н.В. и др.* Климат России. С.П., Гидрометеоиздат, 2001, 656 с.
17. *Лиоу К.Н.* Основы радиационных процессов в атмосфере. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. –376 с.
18. *Матвеев Л. Т.* Физическая метеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984.
19. Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. – СПб.:, Гидрометеоиздат, 2012.
20. *Павлов Н.Ф.* Аэрология, радиометеорология и техника безопасности. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980.
21. *Пальмен Э., Ньютон Ч.* Циркуляционные системы атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1973.
22. *Суркова Г.В.* Химия атмосферы /Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. – 210 с.
23. Тепловой баланс земной поверхности / Под ред. М.И. Будыко. Л.:Гидрометеоиздат.1956.
24. *Тимофеев Ю.М., А.В. Васильев.* Теоретические основы атмосферной оптики. – СПб.: Наука, 2003. –474 с.
25. *Шмакин А.*Б. Сезонная организация регионального тепловлагообмена суши с атмосферой. «Известия РАН, серия географическая», 2006, №5, 22-29.
26. *Шмакин А.*Б., Попова В.В., Турков Д.В. Взаимосвязь параметров климата и снежного покрова в Северной Евразии. «Изменения окружающей среды и климата. Том III. Часть II. Природные процессы в полярных областях земли», М., ИГ РАН, 2008. С. 40-52.
27. *Шульгин И.А.* Лучистая энергия и энергетический баланс растений. – М.: Альтекс, 2004.
28. Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. Ред. Н.С. Касимов и А.В. Кислов. – М.: МАКС Пресс, 2011. –496 с.
29. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / Под ред. Н.В.Кобышевой. СПб.: Гидрометеоиздат. 2006.
30. *Holton J.* An Introduction to Dynamic Meteorology. Academic Press, 2004. –535p.
31. *Randall* D. Introduction to Atmosphering Modelling, Colorado State University, 2005, 339 p.
32. *Wallace J.M., Hobbs P.V.* Atmospheric Science. Second Edition. Amsterdam. Elsevier. 2005. 484p.

Дополнительная

33. *Гардинер К.В*. Стохастические методы в естественных науках. М.: Мир, 1986. 526 с.
34. *Голицын Г.С.* Белый шум как основа объяснения многих статистических закономерностей в природе. В кн.: Динамика природных явлений. М., Физматлит, 2004, с.300-315.
35. *Рытов С.М.* Введение в статистическую радиофизику. Часть 1. Случайные процессы. М., «Наука», 1976, 496 с
36. *Рожков В.А.* Теория вероятностей случайных событий, величин и функций с гидрометеорологическими примерами. СПб., «Прогресс-Погода», 1996, 557 с.
37. *Climate Change 2013:* The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the

Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. /T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, et al. (eds.). — Cambridge, Camb. University Press, 2013, 2535 p.

Электронные ресурсы:

1. Электронный каталог Библиотеки по естественным наукам Российской Академии Наук БЭН РАН http://www.benran.ru
2. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: http://elibrary.ru.
3. Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Режим доступа: http://www.scopus.com/.
4. Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Режим доступа: https://login.webofknowledge.com/
5. Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com
6. Elsevier library: https://www.elsevier.com
7. Гидрометцентр: https://meteoinfo.ru/
8. Intergovernmental panel of Climate Change: http://www.ipcc.ch
9. http://www.ipcc2017.com
10. Нац. управление океанических и атмосферных исследований: https://www.esrl.noaa.gov
11. World Climate research programme: https://www.wcrp-climate.org
12. NASA GISS: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/
13. Hadley Center: https://www.metoffice.gov.uk
14. Climatic research unit: http://www.cru.uea.ac.uk
15. Отделение по глобальным изменениям климата - https://climate.nasa.gov
16. Nature Climate change: https://www.nature.com/nclimate/
17. Journal of climate: https://journals.ametsoc.org/toc/clim/current
18. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ;
19. http://www.informika.ru/ - официальное название Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования России. Самая обширная информационная система в области высшего образования. Представлена официальная информация Министерства образования России, сведения о конференциях, семинарах, выставках и т.д.
20. www.biblioclub.ru Университетская библиотека онлайн - издания по основным изучаемым дисциплинам, содержит учебники, учебные пособия, монографии, конспекты лекций, тесты, тренажеры, образовательные мультимедиа, схемы, презентации, репродукции и карты.
21. Univertv.ru Открытый образовательный портал с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов, учебными материалами и документальными фильмами.
22. http://diss.rsl.ru Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

Источники по открытым профессиональным базам данным:

1. Данные по температуре, MetOffice: https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/
2. Данные по океану: http://icoads.noaa.gov

3. Данные по температуре, Gistemp: https://data.giss.nasa.gov/gistemp/
4. https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadisst/
5. Реанализы NOAA: https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/
6. Реанализы ECMWF: https://www.ecmwf.int/en/research/climate-reanalysis
7. Реанализы JRA: http://jra.kishou.go.jp
8. ВНИИГМИ-МЦД: meteo.ru/data

Источники по открытым средствам статистической обработки и визуализации данных:

1. Python programming: https://www.python.org
2. R programming: https://www.r-project.org/
3. Matlab Simulink: https://www.mathworks.com/
4. CDO: https://code.mpimet.mpg.de/projects/cdo/
5. Ferret: ferret.pmel.noaa.gov/Ferret/
6. Grads: cola.gmu.edu/grads/
7. Panoply: https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/
8. Google Earth Engine: https://explorer.earthengine.google.com/

4.2. Материально-техническая база

Ресурсное обеспечение выполнения научно-исследовательской работы следует требованиям, изложенным в соответствующих разделах ООП по профилям 25.00.30. Метеорология, климатология и агрометеорология 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ согласно ФГОС ВО.