ФАНО России

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт географии РАН

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института географии РАН
Чл.-корр. РАН Соломина О.Н
«08» декабря 2015г.

ПРОГРАММА

реализации блока Б.3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Объем научных исследований – 135 зачетных единиц

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле.

Направленности (профили): 25.00.30. Метеорология, климатология, агрометеорология.

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения – очная, заочная.

Срок обучения - 3 года/4 года.

Москва
2018

В Блок «Научные исследования» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, направленность (профиль) Метеорология, климатология, агрометеорология входят научно-исследовательская деятельность аспирантов и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Блок "Научные исследования" аспирантов относится к вариативной части Блок 3 ООП. Объем научных исследований - 135 зачетных единиц. В Блок "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Компетенции, формируемые в ходе научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки научно-квалификационной работы:

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		Владение концептуальными основами и методами решения актуальных проблем метеорологии,	ПК-1

	Метеорология, климатология, агрометеорология	климатологии и агрометеорологии на глобальном и региональном уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения	
		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 агрометеорологического тематического содержания, владением современными информационными технологиями	ПК-5

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных проблем метеорологии, климатологии и агрометеорологии.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.

Требования к научно-исследовательской деятельности аспиранта

Научные исследования, включая научно-исследовательскую деятельность аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология являются обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку в области гидрометеорологии и географии, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по научной специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Оценочные средства

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов

Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя (для аспирантов 1 года обучения)

Этап	**Оценочные средства**	**Критерии оценивания результатов обучения**	**Показатели оценивания результатов обучения**		
			0	1	2
1	План научно-Квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствует отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы

		Соответствие теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленны х источников
		Правила технического оформления	Библиография составлена без учета требований ГОСТ [1]	В целом, библиография составлена в соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствие с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	Успешное и систематическ ое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений

[1] ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов».

		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистическог о написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствие с правилами стилистики, предъявляемы ми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательны м, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедий-ная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникатив-ная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативны е навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникатив ных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
5.	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/ конференции (см.п 4)	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификацион ной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационно й работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификацион ной работы

		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствие с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
6.	Сбор и обработка научной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной
		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по теме работы	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по теме работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора метода обработки информации по теме работы	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по теме работы

7.	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критического анализа научного текста сформирован
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистически е особенности представления результатов научной деятельности	Успешное и систематическо е умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности
		Соблюдение правил оформления и структуры представленной рецензии	Представленная рецензия оформлена с грубыми нарушениями правил оформления; структура нарушена	Представленая рецензия оформлена в целом, в соответствие с правилами оформления; структура рецензии соблюдена	Представленная рецензия оформлена в полном соответствие с правилами оформления; структура рецензии соблюдена

Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя (для аспирантов 2 года обучения)

Этапы	**Оценочные средства**	**Критерии оценивания результатов обучения**	**Показатели оценивания результатов обучения**		
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень	0	1	2
		Логичность	Фрагментарное применение навыков анализа методологическ их проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологически х проблем, возникающих при решении исследовательски х задач	Успешное и систематическ ое применение навыков анализа методологичес ких проблем, возникающих при решении исследовательс ких задач

		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований

		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственно м и иностранном языках
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификацион-ной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационн ой работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификацион ной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствие с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют

4	Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	Владение навыком применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария геологического исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария географического исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария геологического исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария географического исследования

Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя (для аспирантов 3 и 4 года обучения)

Этапы	**Оценочные средства**	**Критерии оценивания результатов обучения**	**Показатели оценивания результатов обучения**		
1	Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах географического исследования)		0	1	2
		Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствие со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствие со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследование, отсутствие навыков систематизации и представления информации	Хороший уровень оформления результатов исследование, навык систематизации и представления информации в целом сформирован, имеются отдельные замечания	Высокий уровень оформления результатов исследование, навык систематизации и представления информации полностью сформирован

2	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ[2]	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствие с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
3	Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада

		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
		Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированное умение применять на практике знания особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствие с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствие с требованиями

5	Подготовка автореферата	Полнота изложения выводов исследования	В автореферате выводы исследования не представлены	В автореферате выводы исследования представлены, формулировки имеют отдельные замечания	В автореферате выводы исследования полно представлены
		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата[2]	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры автореферата	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиями к структуре и правилам оформления автореферата
6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования	Содержание научного доклада в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования

Содержание модуля

Подготовку научных исследований предлагается проводить в четыре этапа: предварительный, аналитический, исследовательский, заключительный. На предварительном этапе проводится обоснование актуальности исследования с помощью проведения библиографического обзора и выделения актуальных задач в выбранной области исследования, дискуссионных вопросов, требующих решения. По материалам обзора формируется первоначальный вариант библиографии. Далее формулируется научная задача работы, цель, предмет и объекты исследования. В зависимости от выбранной цели аспирант должен поставить задачи, подлежащие решению в ходе научных исследований. Аспирантом намечаются соответствующие инструментальные средства поиска решений поставленных задач. На основе проведенной на предварительном этапе работы формулируется научная гипотеза, требующая подтверждения или опровержения, отражаются предполагаемые результаты научной работы, составляющие научную новизну и представляемые к защите. Особое внимание на этом этапе уделяется формулировке приращения научного знания в части теоретических аспектов, уточнения понятийного аппарата, формированию концепций, развитию методологических аспектов, выявлению новых принципов, методов,

[2] Определяется ГОСТ 7.0.11- 2011

классификационных признаков и др. Аналитический этап базируется на обосновании выбора математического, статистического, методического и программного обеспечения экономико-статистической обработки данных и проведении в случае необходимости его совершенствования и развития. Изучается современное состояние исследуемого объекта, выявляются тенденции динамики и пространственного распределения характеризующих его признаков и показателей, проводится структурно-динамический анализ статистических данных, формулируются его результаты, подготавливаются публикации и выступления с докладами. Исследовательский этап может осуществляться параллельно с аналитическим. На этом этапе в части статистических исследований проводится дисперсионный анализ полученных данных, оценивается вариация и дифференциация полученных данных, осуществляются моделирование временных рядов и прогнозирование ключевых признаков. В части исследований в области бухгалтерского учета, анализа и аудита формируются предложения по учетно-аналитическому обеспечению стратегий развития организаций, отраслей и других объектов исследования, усовершенствованию методик сбора и отражения учетных данных, аудиторских доказательств, аналитических показателей и др. На этом же этапе проводится апробация полученных результатов в виде выступления на конференциях, внедрения их в практику хозяйствующих субъектов и органов управления различного уровня, обсуждения на различных дискуссионных площадках, определение экономической эффективности проведенных и предлагаемых мероприятий. Пересматриваются и актуализируются итоги ранее проведенного библиографического обзора, проводится их дополнение и уточнение, окончательно формулируются положения научной новизны, выносимые на защиту. На заключительном этапе проводятся: обсуждение полученных результатов с руководителем, предварительное заслушивание на расширенном заседании кафедры, оформление результатов научного исследования, осуществляется подготовка и оформление исследовательской работы и ее автореферата в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 – 2011; подготовка доклада и презентации выступления на публичной защите работы.

Учебно-методическое обеспечение модуля

Литература для профиля 25.00.30. Метеорология, климатология, 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/

Материально-техническое обеспечение для профиля 25.00.30. «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний аспирантов:

При проведении лекций применяется мультимедийное оборудование, включающее мультимедиа проектор, ноутбуки, сканеры и т.д.:

1) ноутбуки Lenovo IdeaPad 11.6”, Lenovo X230 ThinkPad Tablet, Sony Vaio 15,5”, ASUS EEE PC 1025EE 2) мультимедийный проектор NEC Projector NP50G, NEC NP41 3) сканеры Epson 4) копировальный аппарат Canon 5) лазерный принтер Ricoh SP 212 Nw

Учебно-лабораторное оборудование:

Наименование испытаний и определяемых характеристик	Наименование испытательного оборудования (ИО), тип (марка), заводской (инвентарный) №	Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Основные технические характеристики
Измерение параметров почвы	Станция для измерения температуры и влажности почвы DAVIS 6345 OV	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	Станция позволяет измерять влажность листвы, влажность и температуру почвы. - Максимальное удаление от принимающего устройства 300м. - Рабочая температура: от -40°C до +65°C - Температура хранения: от -45°C до +70°C - Материал датчика: PVC пластик устойчивый к ультрафиолету

Измерение параметров воздуха	Станция погодная DAVIS 616EU WIRELESS VANTAGE PRO2 PLUS	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	- датчик ультрафиолетового излучения Davis 6490 - датчик солнечного излучения Davis 6450 Датчики позволяют измерять солнечную радиацию, индекс THSW, суммарное испарение, индекс и дозу ультрафиолетового излучения
Устройство для записи данных	Программное обеспечение WeatherLink и регистратор данных Davis 6510USB	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	- Регистратор данных Davis 6510USB - Кабель USB-A (ПК) и USB Mini-B (Data Logger) 2,4 метра - Программное обеспечение WeatherLink® на CD
Измерение скорости и направления ветра	Термоанемометр ультразвуковой USA	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	-IAAF-совместимый технологии 0-60m / с (116 узлов) - Скорость ветра - Прямое подключение к RS232 FinishLynx аппаратных средств -Коррозионностойкий дизайн - Поставляется с штативом, футляро м, а также 60-м кабелем
Измерение осадков	Осадкомер с аэродинамическим конусом для метеостанций Vantage Pro2, Davis 6463M	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	Осадкомер для метеостанции
Вспомогательное оборудование для измерения метео-параметров	Модуль беспроводной Weatherlink Envoy 8x для передачи данных на ПК	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	- Регистрация данных - создание баз данных - Измерение атмосферного давления - - Измерение температуры и влажности воздуха внутри помещения - Возможность подключения датчика внешней температуры

Вспомогательное оборудование для измерения метео-параметров	Компьютерный интерфейс WeatherLink со стандартным регистратором данных 6510SER, 6510USB	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	-Контроллер WeatherLink - Кабель длиной 2,4 метра для подкл. к компьютеру -Пакет программ на 3-дюймовой дискете -Передача данных по каналу радиосвязи/сотовый телефон -Передача данных на расстояние до 11 км -Передача данных по телефонному каналу
Измерение метео-параметров	Блок внешних датчиков метеостанции Vantage Pro2 6322OV	США, Hayward. DAVIS INSTRUMENTS.	Консоль управления (Davis 6312EU) Интерфейс для ПК и ПО WeatherLink Датчик солнечной радиации для метеостанций Vantage Pro2,Davis 6450 Датчик ультрафиолетового излучения для метеостанций Vantage Pro2, Davis 6490 Платформа для монтажа датчиков, Davis 6673 Разборная тренога, Davis 7716 Штанга монтажная, Davis 7717 Нагреватель электрический для осадкомера, Davis 7720 Ретрансляторы Модуль Vantage Connect Консоли серии Vantage Pro 2 Модули серии Weather Envoy

Навигатор	Спутниковый приемник Garmin GPSmap 60Cx	США, Ulathe, Garmin Ltd.	-навигатор GPSMAP 60CSx с указанным набором карт -инструкция на русском языке -ремешок на запястье и клипса -диск Trip&WayPoint Manager -кабель USB