ФАНО России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт географии РАН

УТВЕРЖДАЮ

_____

Директор Института географии РАН

Чл.-корр. РАН Соломина О.Н

«08» декабря 2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **Б1.В.ОД1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТЕОРОЛОГИИ, КЛИМАТОЛОГИИ И АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

реализуемой в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о земле

Направленность (профиль) подготовки: 25.00.30. Метеорология, климатология и агрометеорология.

Москва

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в аспирантуре ИГ РАН, осваивающих программу учебной дисциплины «Актуальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии».

2. Фонд оценочных средств включает в себя критерии оценивания уровня сформированности компетенций, контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации аспирантов в форме вопросов и заданий для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы аспирантов; вопросов для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз; тестовых заданий.

3. Структура и содержание заданий разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Актуальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии».

4. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной:

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими *универсальными компетенциями*:

- способностью 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)
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*:

- владением концептуальными основами и методами решения актуальных проблем метеорологии, климатологии и агрометеорологии на глобальном и региональных уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения (ПК-1)
- способностью самостоятельно выделять и решать основные элементы проблем метеорологии, климатологии и агрометеорологии и реализовывать методы решения задач метеорологии, климатологии и агрометеорологии (ПК-2)
- готовностью к решению практических задач в области метеорологии, климатологии и агрометеорологии и на основе базовых знаний о путях и методах решения проблем метеорологии, климатологии и агрометеорологии при разных типах освоения территории (ПК-3)

Аспирант, освоивший содержание дисциплины в рамках планируемых результатов обучения 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;
- ориентироваться в методах решения проблем природопользования и охраны окружающей среды
- основные разделы и 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 проблем, связанных с изменениями климата и экстремальными погодно-климатическими явлениями и методы их решения; анализировать эффективность их решения на различных территориальных уровнях
- 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.

5. Содержание фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Актуальные проблемы метеорологии, климатологии и агрометеорологии».

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Значение климатических проблем в современном мире.** Радиационный баланс системы Земля-атмосфера. Парниковый эффект. Основные компоненты углеродного цикла. Положительные и отрицательные обратные связи в климатической системе.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете
2	**Моделирование климатической системы.** Математические методы моделирования атмосферных процессов, мезомасштабных процессов и локального тепловлагообмена. Иерархия климатических моделей. Методы диагностики и прогнозирования изменений климата с использованием климатических моделей.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете
3	**Изменения климата.** Методы диагностики изменений климата. Статистическая	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов;

	структура климатической изменчивости. Внутренняя климатическая изменчивость и ее природа. Долгопериодная изменчивость климата, естественные климатические циклы. Внешние факторы изменений климата, в т.ч. антропогенный.		-ответ на зачете
4	**Актуальные проблемы современных изменений климата.** Региональные проявления глобальных изменений климата. Потепление в Арктике. Современные изменения климата, вклад естественных и антропогенных факторов. Последствия изменений климата для агро- и экосистем, отраслей экономики.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете
5	**Потепление в Арктике.** Особенности формирования климата в средних и высоких широтах Северного полушария. Понятие Арктического усиления. Климатические индексы (NAO, AO, AMO, PDO). Прогнозирования погодных аномалий и оценки будущих изменений климата в Арктике.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете
6	**Сокращение площади и толщины морских льдов в Арктике.** Положительные обратные связи в системе лед-океан-атмосфера. Роль естественных и антропогенных факторов в Арктическом усилении таяния льдов.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете
7	**Экстремальные климатические явления.** Процессы в земной климатической системе, приводящие к формированию экстремальных аномалий. Блокинги и условия их формирования. Волны жары и холода. Экстремальные климатические явления в XX-XI вв. и их связь с глобальными изменениями климата. Социальные и экологические	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете

	последствия экстремальных климатических явлений.		
8	**Изменение условий жизнедеятельности населения в процессе изменения климата.** Неоднородность природных условий для жизнедеятельности населения. Зоны с благоприятными природными условиями на территории России. Зоны с неблагоприятными и экстремальными условиями для жизни: арктические ландшафты и ландшафты пустынь. Факторы и показатели условий жизнедеятельности населения. Изменения показателей условий жизни населения в условиях изменений климата.	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	- индивидуальное собеседование, - дискуссия в группе аспирантов; -ответ на зачете

6. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы аспирантов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Самостоятельная работа аспиранта проводится в виде выполнения домашних заданий, в т.ч. практической направленности. Текущий контроль осуществляется путем индивидуального обсуждения с преподавателем выполненного задания или путем групповой дискуссии в группе аспирантов при участии преподавателя.

Типовые домашние задания и методические рекомендации к их выполнению

Типовое задание №1. Библиометрический анализ статей из российской базы публикаций (на примере e-library)

Примерный ход выполнения.

1. Зарегистрируйтесь в поисковой системе e-library.
2. Познакомьтесь с интерфейсом поисковой системы e-library, алгоритмами поиска по ключевым словам.
3. Сформулируйте список ведущих авторов или ключевых слов и, используя интерфейс, составьте собственные подборки публикаций
4. Проведите анализ результатов поиска при помощи опций программы или статистических пакетов обработки информации (например, Microsoft Excel).
5. Подготовьте обзор результатов библиометрии и оформите его в виде результатов исследовательской работы на 2-3 стр.
6. Обсудите результаты работы с преподавателем или на групповом семинаре.

Типовое задание №2. Подготовка аннотированного списка литературы по теме на основе анализа международной базы данных публикаций (на примере ScienceDirect)

Примерный ход выполнения.

1. Познакомьтесь с интерфейсом поисковой системы ScienceDirect, алгоритмами поиска по ключевым словам.

2. Составьте основной перечень журналов, в которых публикуются результаты научных исследований по тематике Вашего исследования.

3. Подготовьте список публикаций, наиболее подходящих Вашей тематике или региону исследования.

4. Представьте аннотированный список этих публикаций, воспользовавшись данными авторских аннотаций статей

5. Сделайте вывод об основных достижениях/методах/приоритетности международных разработок в Вашей тематической области.

7. Основными формами контроля самостоятельной работы являются:

– индивидуальное собеседование,
– дискуссия в группе аспирантов,
– ответ на зачете.

8. Перечень вопросов для контроля промежуточной аттестации (зачета):

Типовые вопросы

1. Климат. Радиационные факторы изменения климата.
2. Радиационный баланс системы Земля-атмосфера. Парниковый эффект.
3. Циркуляция атмосферы. Крупномасштабные атмосферные движения.
4. Воздушные массы тропосферы, атмосферные фронты.
5. Описание изменчивости атмосферной циркуляции, основные моды атмосферной циркуляции, циркуляционные и климатические индексы.
6. Моделирование климатической системы. Иерархия климатических моделей. Ансамбль глобальных климатических моделей CMIP.
7. Методы диагностики изменений климата. Статистическая структура климатической изменчивости.
8. Методы статистического анализа. Разложение на эмпирические ортогональные функции, SVD анализ, множественная регрессия, спектральный анализ, вейвлетный анализ, корреляционный анализ, тестирование гипотез.
9. Взаимодействие атмосферы и подстилающей поверхности. Особенности формирования радиационного и теплового баланса на разных типах поверхности суши.
10. Обратные связи климатической системе лед-океан-атмосфера, типы и механизмы.
11. Актуальные проблемы современных изменений климата.
12. Региональные проявления глобальных изменений климата. Арктическое усиление.
13. Причины сокращения площади и толщины морских льдов в Арктике.
14. Экстремальные погодно-климатические явления. Экстремальные климатические явления в XX-XI вв. и их связь с глобальными изменениями климата.

15. Факторы и показатели условий жизнедеятельности населения. Изменения показателей условий жизни населения в условиях изменений климата.

9. Критерии оценки зачета:

«Зачтено» заслуживает аспирант, проявивший знание программного (учебного) материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, успешно выполнивший все практические задания и успешно прошедший текущий контроль успеваемости (тесты, доклады и т.п.). Как правило, «зачтено» выставляется аспиранту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, возможно допустившему погрешности в ответе, но обладающему знаниями для их устранения под руководством преподавателя и способностью к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей профессиональной деятельности.

«Не зачтено» выставляется в случае, если аспирант имеет «пробелы» в знаниях основного программного (учебного) материала, допускает принципиальные ошибки в изложении ответов на предусмотренные программой вопросы, не может приступить к профессиональной деятельности по окончании аспирантуры без дополнительных занятий по общепрофессиональным дисциплинам. Не зачитываются результаты освоения дисциплины, если аспирант не выполнил все практические задания и не прошел текущий контроль успеваемости (тесты, доклады и т.п.).

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по Направлению подготовки: 05.06.01. Науки о земле; Направленность (профиль) подготовки: 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология.