

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Географический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан географического факультета,
член-корреспондент РАН

_____ /С.А. Добролюбов/

«31» мая 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

(для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре)

Шифр и название специальности

1.6.8 – Гляциология и криология Земли

Программа утверждена
Приказом по географическому факультету
№ 149ас от «31» мая 2022 г.

I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре вступительного экзамена в аспирантуру по специальности «Гляциология и Криология Земли» (1.6.8) и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания.

II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. КРИОЛОГИЯ ЗЕМЛИ

I. Введение

1. Криолитология как одно из направлений в области знаний о криологии Земли. Зарождение криолитологии как науки; представления о главных принципах криолитологии Е.М. Катасонова и А.И. Попова. Криолитология как современное учение о литогенезе в зонах устойчивого охлаждения Земли.
2. Процессы криолитогенеза, обусловленные динамикой льдообразования в земной коре; их геологический и геоморфологический эффект; их предопределенность физико-географическими факторами.
3. Значение эндогенных и специфических экзогенных факторов при формировании литогенного и ландшафтного облика территории, ее рельефа и происходящих криогенных процессов в зонах устойчивого охлаждения Земли.
4. Понятие о подземном льде и подземном оледенении, их общность и различие. Основные типы подземных льдов.

II. Криолитогенез как особый тип литогенеза

1. Место криолитогенеза в общей системе литогенеза. Криолитогенез как процесс диагенеза (криодиагенеза) и как процесс выветривания (криоэлювиальный).
2. Закономерности строения и состава криолитогенных пород, факторы, их определяющие.

III. Криогенные горные породы

1. Классификация криогенных горных пород по А.И. Попову.
2. Криолиты, их подразделения на конжелиты и хионолиты, их более детальная классификация. Морфология и генезис полигонально-жильных, инъекционных сегрегационных, погребенных льдов.
3. Криолититы, их классификация. Морфология и генезис льдистых глин суглинков, супесей, песков, галечников, органогенных образований.

4. Криоэлювииты, их классификация. Морфология и генезис зачаточного криоэлювия, криокластитов, криокластопелитов, криопелитов.

IV. Типы криолитогенеза (эпикриогенный, синкриогенный)

1. Эпикриогенный тип, три генетических горизонта: криогипергенеза, активного криодиагенеза, пассивного криодиагенеза. Характеристика криогенных образований, формирующихся в условиях каждого горизонта (криолиты, криолититы, криоэлювииты) и их геоморфологический эффект.
2. Синкриогенный тип, три генетических горизонта его составляющие, обоснование их выделения, различия с горизонтами в эпикриогенном типе. Горизонты прерывистого, активного криодиагенеза, горизонт относительной консервации. Характеристика формирующихся криогенных образований (криолиты, криолититы), геоморфологический эффект.
3. Термокарст как явление нисходящего развития криогенных образований.

V. Региональная криолитология

1. География криолитогенеза. Зональность процессов криолитогенеза. Криолитогенез как региональное явление.
2. Принципы региональной систематики криолитозоны.
3. Основные криолитологические регионы России и ближнего зарубежья.

VI. Экология и охрана природы в криолитозоне

1. Устойчивость мерзлых пород и криогенных ландшафтов к антропогенным воздействиям. Понятие устойчивости геосистем в геоэкологии в связи механическими нарушениями. Роль льдистости, температурного режима, глубины сезонного протаивания и промерзания, растительности, в активизации криогенных процессов. Кризисные экологические ситуации в криолитозоне.
2. Изменение мерзлотно-экологической обстановки в городах и поселениях криолитозоны. Роль климатических и техногенных факторов в обеспечении стабильности инженерной инфраструктуры в регионах с вечномерзлыми грунтами. Анализ региональных факторов в устойчивости мерзлотно-экологической и геотехнической обстановки на застроенных территориях.
3. Инженерно-криогенные процессы: классификация, методы количественной оценки, способы борьбы с опасными процессами при хозяйственном освоении криолитозоны (отечественный и зарубежный опыт). Региональные особенности активизации инженерно-криогенных процессов.
4. Основные принципы охраны природы в криолитозоне. Природоохранные мероприятия: снежные, водные и тепловые мелиорации, инженерная и биологическая рекультивация; инженерные решения ресурсосбережения,

запретительные меры.

VII. Физика и механика мерзлых грунтов, инженерное мерзлотоведение

1. Физические свойства мерзлых грунтов: состав, плотность, влажность, льдистость, засоленность.
2. Теплофизические свойства грунтов: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, теплота фазовых переходов.
3. Прочность и деформации мерзлых грунтов: кратковременная и длительная прочность, виды деформаций и способы их оценки. Реологические свойства грунтов: ползучесть и релаксация. Вязкость.
4. Принципы строительного освоения криолитозоны; способы подготовки территорий к застройке.
5. Инженерные изыскания в криолитозоне: цели, стадии, задачи, представление результатов. Методы изысканий: дистанционные, полевые, лабораторные, аналитические.
6. Морозное пучение грунтов в деятельном слое: классификация по нормативным документам, количественные методы оценки интенсивности пучения и устойчивости фундаментов к выпучиванию, классификация методов борьбы.
7. Осадка оттаивающих грунтов: консолидированная осадка, количественные методы оценки, крены и деформации объектов.
8. Особенности строительства и эксплуатации линейных техногенных систем (автомобильные и железные дороги, трубопроводы различных способов прокладки, линии связи) в криолитозоне.
9. Фундаменты в вечномерзлых грунтах: методы расчета, конструкции и технологии устройства.
10. Анализ причин, вызывающих деформации инженерной инфраструктуры в криолитозоне.
11. Методы управления мерзлотной обстановкой на хозяйственно освоенных территориях.

2. ГЛЯЦИОЛОГИЯ

I. Введение

1. Определение понятия «гляциология». Природные льды и их распространение. Площадь и масса льдов на Земле. Роль снежного покрова и льдов в природе Земли.
2. Этапы развития гляциологии и ее связь с другими научными дисциплинами. Гляциологические школы и их лидеры. Г.К.Тушинский - основатель университетской гляциологической школы. Международные гляциологические исследования в XIX-XXI вв. Открытия и актуальные результаты в гляциологии.

II. Возникновение снега, фирна и льда

1. Лед как минерал и горная порода. Осадочные, метаморфические и конжеляционные льды. Тонкая структура льда. Понятие о кристаллической решетке льда и ее строении.
2. Фазовые превращения воды. Образования льда из жидкой и парообразной фазы. Конжеляционные, осадочные и метаморфические льды. Строение различных типов природных льдов.
3. Физические и механические свойства льда. Их зависимость от плотности, загрязненности, влажности и структуры снежного покрова. Деформирование и разрушение кристаллов льда. Упругие и вязкопластические характеристики. Влияние температуры на механические свойства льда. Влияние примесей и добавок.

III. Снежный покров

1. Снежный покров в криосфере. Площади и массы снега на Земле, их изменчивость. Зарождение кристаллов льда в атмосфере. Атмосферные осадки, условия и закономерности их образования. Международная классификация твердых атмосферных осадков.
2. Условия формирования снежного покрова. Закономерности распределения снежного покрова на равнинах и в горах. Роль погодных условий, ветра и метелевого переноса снега. Таяние и испарение. Сроки установления и разрушения снежного покрова, высота снежного покрова, плотность, пористость, альбедо, структурные и текстурные особенности. Снежный покров как теплоизолятор. Вязкопластические деформации.
3. Строение и свойства снежного покрова. Температурный режим. Уплотнение и оседание снега. Метаморфизм и перекристаллизация снега в различных природных и ландшафтных условиях. Роль температурного градиента. Массо- и теплоперенос. Типы и стадии метаморфизма снега. Деструктивный и конструктивный метаморфизм, регрессивный метаморфизм в снежной толще. Таяние и «теплая» фирнизация.
4. Снежный покров в горах и на равнинах. Факторы, определяющие распределение и строение снежного покрова на склонах гор. Закономерности строения снежного покрова. Ветровой перенос снега, его дальность в различных условиях. Испарение с поверхности снежного покрова. Региональные особенности распределения, строения и свойств снежного покрова в различных горных районах. Изменения снегозапасов с высотой. Снежность зим и их изменчивость на равнинах и в горах.
5. Снежный покров на ледниках. Фирнизация и оседание снега, превращение фирна в лед. Структурные особенности фирна и его свойства. Плотность, пористость, влажность. Процессы инфильтрации в

снежной толще на ледниках. Корки в снежно-фирновой толще. Метаморфизм «теплого» и «холодного» снежного покрова. Метаморфизм таяния-замерзания. Типы фирнизации. Зоны льдообразования на ледниках.

6. Методы изучения снежного покрова на равнинах, горных склонах и ледниках. Стационарные наблюдения. Полевые методы изучения распределения и строения снежной толщи. Организация и проведение снегомерных съемок в горах для определения водозапаса и оценки лавинной опасности. Маршрутные и авиадесантные снегомерные наблюдения. Структурно-стратиграфические методы. Мониторинг снежного покрова. Применение картографических методов. Дистанционные методы изучения распространения и толщины снежного покрова. Изотопно-геохимические методы.

7. Роль снежного покрова в природных процессах: геологических, геоморфологических, геоботанических, гидрологических, гляциологических, климатических и др. Роль метелей и снежных лавин в питании ледников. Особенности искусственного снежного покрова, его влияние на природные процессы.

8. Снежники. Закономерности образования и условия существования снежников. Классификации снежников: морфологическая и генетическая. Строение сезонных и многолетних снежников. Рельефообразующая роль снежников, воздействие их на подстилающие грунты, растительность и окружающую среду. Нивация и нивальный рельеф. Многолетние снежники как переходная стадия образования ледников.

9. Снежные лавины. Определение понятия. Условия и причины возникновения лавин. Параметры лавин. Классификации лавин: морфологические (Г.К.Тушинского, Международная классификация), генетические (Аккуратова В.Н., Лосева К.С., Дзюбы В.В.), по типам снега и погоды, форме и особенностям движения. Признаки лавинной опасности. Снеголавинный режим, причины его изменчивости. Методы изучения лавин. Факторы лавинной активности: повторяемость лавин, густота расчленения, объёмы, типы лавин. Прогнозы лавин. Карты лавинной опасности. Моделирование лавин. Оценка лавинной опасности при проведении изысканий. Защита от лавин: методы и способы.

IV. Ледники

1. Определение понятия. Условия возникновения ледников. Хионосфера и уровень «365». Факторы оледенения и их взаимодействие. Связь оледенения с рельефом. Морфологическая классификация ледников. Параметры и характеристики ледников: площадь, толщина и масса.

Высотное положение.

2. Строение ледников: области аккумуляции и абляции. Границы питания. Зоны льдообразования. Структура и строение ледникового льда. Слоистость снежно-фирново-ледовой толщи: первичная и вторичная. Рельеф и структурные черты поверхности ледников.
3. Баланс массы льда. Уравнение баланса массы. Аккумуляция: статьи прихода вещества на ледник. Абляция и ее разновидности. Гляциоклиматические показатели. Методы измерения показателей аккумуляции и абляции. Причины и последствия изменений баланса массы ледников и проявление их на поверхности ледника.
4. Движение ледников. Скорость движения. Условия на ложе. Воздействие ледника на подледный рельеф. Отражение движения ледников в рельефе их поверхности. Эрозионная, транспортирующая и аккумулятивная деятельность ледников. Виды и механизм ледниковой эрозии. Формирование и состав морен. Характерные черты ледниковых отложений.
5. Пульсирующие ледники, их распространение. Характерные черты ледниковых пульсаций, опасные последствия. Формы рельефа, созданные в результате деятельности пульсирующих ледников.
6. Каменные глетчеры в горах. Причины образования. Связь с эволюцией оледенения. Движение каменных глетчеров. Строение и состав рыхлых отложений в каменных глетчерах.
7. Колебания ледников. Основные причины колебаний. Эволюция ледников. Ледниковые эпохи. Изменения ледников в плейстоцене и голоцене. Малый ледниковый период. Современные колебания ледников.
8. Опасные последствия колебаний ледников. Образование ледниковых и подпрудных приледниковых озер, их прорыв. Ледниковые обвалы и ледовые катастрофы.
9. Гляциологическое районирование Земли. Принципы гляциологического районирования. Оледенение горных районов России и Мира. Покровные ледники. Оледенение Арктики и Антарктиды. Каталоги ледников.

V. Гляциальные сели

1. Условия и факторы формирования селей на равнинах и в горах. Классификации селей. Сели в нивально-гляциальном поясе гор: снеготаяния, дождевые, гляциальные сели. Прогноз селей.
2. Признаки селевой активности. Состав селевых отложений. Оценка и картографирование селевой опасности.
3. Способы защиты от селей в высокогорье. Причины активизация гляциальных селей в эпоху потепления климата и антропогенной

нагрузки. Экологические последствия селей катастроф.

VI. Инженерная гляциология

1. Механические свойства снега и льда. Использование снега и льда в строительстве. Лед и снег как строительный материал.
2. Защита от опасных природных процессов, обусловленных деятельностью снега и льда. Метелевый перенос и защита от снежных заносов. Сооружения для перераспределения снега на склонах.
3. Инженерные изыскания в лавиноопасных и селеопасных горных районах. Основы проектирования противолавинных и противоселевых сооружений.
4. Льды морских и пресных водоемов. Несущая способность ледяного покрова. Воздействие ледяного покрова на опоры мостов. Гидротехнические сооружения.

III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

Реферат по избранному направлению подготовки представляет собой обзор литературы по теме будущего научного исследования и позволяет понять основные задачи и перспективы развития темы будущей диссертационной работы. Реферат включает титульный лист, содержательную часть, выводы и список литературных источников. Объем реферата 15–20 страниц машинописного текста. В отзыве к реферату предполагаемый научный руководитель дает характеристику работы и рекомендуемую оценку, входящую в общий экзаменационный балл.

IV. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Вопрос 1. Термокарст как явление нисходящего развития криогенных образований.

Вопрос 2. Эволюция ледников. Ледниковые эпохи. Изменения ледников в плейстоцене и голоцене. Малый ледниковый период. Современные колебания ледников.

Вопрос 3. Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ОСНОВНАЯ

1. Арктика: интересы России и международные условия их реализации. – М.: Наука, 2002.

2. Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. – М.: РАН, 1997. –372 с.
3. *Бадю Ю.Б.* Криолитология. – М.: Кн. дом «Университет», 2010. –528 с.
4. *Божинский А.Н., Лосев К.С.* Основы лавиноведения. – Л.: ГИМИЗ, 1987. –280 с.
5. *Войтковский К.Ф.* Механические свойства снега. – М.: Наука, 1977.
6. *Войтковский К.Ф.* Лавиноведение. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989, 158 с
7. *Войтковский К.Ф.* Основы гляциологии. – М.: Наука, 1999. – 255 с.
8. *Володичева Н.А., Олейников А.Д.* Снежность зим и лавинные процессы на Большом Кавказе в XX столетии. // География, общество, окружающая среда. Т.1. Структура, динамика и эволюция природных геосистем. – М.: ИД «Городец», 2004. С. 422–434.
9. География лавин. / под ред. С.М. Мягкова и Л.А. Канаева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. 334 с.
10. Геокриологические опасности России / Под ред. Л.С. Гарагули, Э.Д. Ершова. – М.: Изд-во МЧС России, 2000. –534 с.
11. Геокриологический словарь. – М.: ГЕОС, 2003. –140 с.
12. Геокриологическое состояние арктического побережья России и безопасность природопользования / Под ред. Н.И. Алексеевского. – М.: ГЕОС, 2007. –585 с.
13. Геокриология СССР. Под. ред. Э.Д.Ершова. Т. 1–5. – М.: Недра, 1988–1989.
14. Гляциологический словарь / под ред. член-корр. АН СССР В.М. Котлякова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1984. –528 с.
15. Горы Мира – Глобальный приоритет./ ред. Б. Мессерли, Дж.Д. Айвз, Ю.П. Баденков, В.М. Котляков, – М.: Изд. дом «Ноосфера», 1999. –450 с.
16. *Гребенец В.И., Рогов В.В.* Инженерное мерзлотоведение: учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. –96 с.
17. Динамика масс снега и льда. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985.
18. *Додин Д.А.* Устойчивое развитие Арктики. – СПб: Наука, 2005. –283 с.
19. *Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б.* Ледники. – М.: Мысль, 1989. –448 с.
20. *Залиханов М.Ч.* Снежно-лавинный режим и перспективы освоения гор Большого Кавказа. – Ростов: Изд-во Ростовск. ун-та, 1981. –376 с.
21. *Ильичев В.А., Гребенец В.И., Кутвицкая Н.Б.* Перспективы развития поселений севера в современных условиях. – М.: Изд-во ЦИСН Минпромнауки России и РАН, 2003. –152 с.

22. Инженерная гляциология / под ред. проф. Г.К.Тушинского. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. –208 с.
23. *Калесник С.В.* Очерки гляциологии. – М.: Географгиз, 1963. –551 с.
24. *Конищев В.Н.* Формирование состава дисперсных пород в криолитосфере. – Новосибирск, 1981.
25. *Конищев В.Н., Рогов В.В.* Методы криолитологических исследований. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
26. *Котляков В.М.* Мир снега и льда. – М.: Наука, 1994. –285 с.
27. *Котляков В.М.* Снежный покров Земли и ледники. – Л.: Гидрометеиздат, 1968.
28. *Котляков В.М.* Снежный покров и ледники Земли. Избранные сочинения в 6-ти кн. Кн.2 – М.: Наука, 2004. –448 с.
29. *Котляков В.М., Рототаева О.В., Носенко Г.А., Десинов Л.В., Осокин Н.И., Чернов Р.А.* Кармадонская катастрофа: что случилось и чего ждать дальше. – М.: РГО, 2014. –184 с.
30. *Котляков В.М., Хромова Т.Е., Носенко Г.А., Попова А.В., Чернова Л.П., Муравьев А.Я., Рототаева О.В., Никитин С.А., Зверкова Н.М.* Современные изменения ледников горных районов России. – М.: Ин-т геогр. РАН, 2015. –287 с.
31. Криолитологическая карта СССР. Гл. ред. А.И. Попов. М.: ГУГК, 1985.
32. Лавиноопасные районы Советского Союза / под ред. Г.К.Тушинского. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970.
33. *Люкшандерль Л.* Спасите Альпы! Пер. с нем. / Ред. послесл. Г.И. Анохина. – М.: Прогресс, 1987. –169 с.
34. Методы геокриологических исследований / Ершов Э.Д. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. –512 с.
35. Общее мерзлотоведение (геокриология). Под ред. В.А.Кудрявцева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978.
36. Основы геокриологии. Ч.5. Инженерная геокриология. Под ред. Э.Д. Ершова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. –526 с.
37. *Отуотер М.* Охотники за лавинами. Пер. с англ. Г.Н. Голубева / под ред. Г.К.Тушинского. – М.: Изд-во «Мир», 1972. –269 с.
38. *Павлов А.В., Малкова Г.В.* Современные изменения климата на севере России. Альбом мелкомасштабных карт. – Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 2005. –54 с.
39. *Перов В.Ф.* Селевые явления. Терминологический словарь. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1996. – 45 с

40. *Поисеев И.И.* Устойчивое развитие Севера. – Новосибирск: Наука, 1999. –280 с.
41. *Попов А.И.* Мерзлотные явления в земной коре (криолитология). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967.
42. *Попов А.И., Розенбаум Г.Э., Тумель Н.В.* Криолитология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985.
43. *Попов А.И., Тушинский Г.К.* Мерзлотоведение и гляциология. – М.: Высшая школа, 1973. –272 с.
44. Региональная криолитология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989.
45. *Рогов В.В.* Основы криогенеза. Учеб.-метод. пособие. – Новосибирск: ГЕО, 2009. –200 с.
46. *Рогов В.В.* Основы криогенеза. – Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО», 2009. –203 с.
47. *Романовский Н.Н.* Основы криогенеза литосферы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
48. Селеопасные районы СССР/ под. ред проф. С.М.Флейшмана и к.г.н В.Ф Перова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. –208 с.
49. Снег.(справочник)/под ред М.Д.Грея и Д.Х.Мейла. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 751 с
50. *Супруненко Ю.П.* Горы зовут. Горно-рекреационное природопользование. – М.: Тривант, Ин-т геогр. РАН, 2003. –368 с.
51. *Трошкина Е.С.* Лавинный режим горных территорий СССР / Итоги науки и техники. Сер. Гляциология. Т. II. – М.: ВИНТИ, 1992. –186 с.
52. *Тушинский Г.К.* Лавины. Возникновение и защита от них / под ред. проф. К.К. Маркова. – М.: Географгиз, 1949. –215 с.
53. *Тушинский Г.К.* Основы общей и региональной гляциологии. Вып. 1. Общая часть / Ротапринт, М., 1968.
54. *Тушинский Г.К.* Перспективы организации ледниковых национальных парков и Большое Кавказское высокогорное пользование // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1980. № 5. С. 53–57.
55. *Тушинский Г.К., Малиновская Н.М.* Основы общей и региональной гляциологии. Вып. II. Региональная часть / Ротапринт. – М., 1969.
56. *Флейшман С.М.* Сели. 2-е изд. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. –310 с.
57. *Флейшман С.М., Перов В.Ф.* Сели. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 127 с.
58. *Фляйг В.* Внимание, лавины! Пер. с нем. А.А. Асеева, И.Э. Введенской / под ред. Г.К. Тушинского и Ю.Я. Ретеюма. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1960. –224 с.

59. *Хрусталева Л.Н.* Основы геотехники в криолитозоне: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. –543 с.
60. *Шполянская Н.А.* Вечная мерзлота и глобальные изменения климата. Учеб. пособие. – М.–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2010. –198 с.
61. *Barry R. G., Gan T.Y.* The Global Cryosphere. Past, Present, and Future. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. –472 p.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

62. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/crio/> – Кафедра криолитологии и гляциологии географического факультета МГУ
63. <http://institute.fegi.ru/structure/sakhalin/72-lavina> – Лаб. лавинных и селевых процессов ДВГИ РАН
64. <http://glacier-hazard.narod.ru/> – Оценка ледниковой опасности в горах Кавказа
65. http://vgistikhiya.ru/frames_page3.html – Лаборатория гляциологии ВГИ
66. <http://ingeo.kz/index.php/ru/potentsial-instituta/lab> – лавинщики Казахстана
67. <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/english/> – Институт низких температур, Япония
68. <http://www.slf.ch> – Институт снега и лавин в Давосе
69. <http://www.geogr.msu.ru/structure/labs/slav/> и <http://nilsls.narod.ru/> – НИЛ снежных лавин и селей МГУ
70. <http://glac.igras.ru/> – Отдел гляциологии Института географии РАН
71. <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/crio/uchd/plan/>
72. <http://www.swisseduc.ch/glaciers/index-en.html> – [Glaciers online](#)
73. <http://www.webgeo.ru/glac.php> – база гляциологических данных
74. <http://www.webgeo.ru/index.php?r=50> – книги по гляциологии
75. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=2> – Сайт журнала «Криосфера Земли»
76. <https://www.researchgate.net/journal/1099-1530-Permafrost-and-Periglacial-Processes> – Сайт журнала «Permafrost and Periglacial Processes»
77. <https://www.researchgate.net/journal/1523-0430-Arctic-Antarctic-and-Alpine-Research> – Сайт журнала «Arctic Antarctic and Alpine Research»

78. <http://www.the-cryosphere.net/index.html> – Сайт журнала The Cryosphere
 79. <http://ice-snow.igras.ru/jour/issue/archive> – Сайт журнала «Лёд и Снег»

VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил семь баллов и выше.

Критерии и показатели оценивания ответа на вступительном экзамене по специальности поступающих в аспирантуру географического факультета МГУ

Вступительный экзамен по специальности в аспирантуру географического факультета проводится в устной форме, по экзаменационным билетам, и состоит из 3-х вопросов (2-х вопросов по различным разделам программы вступительного экзамена и вопросу по реферату). Ответ поступающего в аспирантуру оценивается по 10-балльной шкале.

	0	Нет ответа ни на один из трех заданных вопросов, либо отказ от ответа.
Минимальный уровень знаний	1	Отсутствуют ответы на оба заданных теоретических вопроса, существенные недочеты при изложении темы реферата, выявленные при его экспертной оценке, либо указанные в отзыве.
	2	Отсутствуют ответы на оба заданных теоретических вопроса, незначительные недочеты при изложении темы реферата, выявленные при его экспертной оценке, либо указанные в отзыве.
Низкий уровень знаний	3	Отсутствует ответ на один из заданных теоретических вопросов, фрагментарный ответ на второй заданный теоретический вопрос, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, за исключением изложения темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
	4	Отсутствует ответ на один из заданных теоретических вопросов, неполный ответ на второй заданный теоретический вопрос, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, за исключением изложения темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
Средний уровень знаний	5	Отсутствует ответ на один из заданных теоретических вопросов, полный ответ на второй заданный теоретический вопрос, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, за исключением изложения темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
	6	Неполные ответы на оба заданных теоретических вопроса, значительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, за исключением изложения темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).

Достаточный уровень знаний	7	Полные ответы на оба заданных теоретических вопроса, незначительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, либо незначительные недочеты при изложении темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
	8	Полные ответы на оба заданных теоретических вопроса, незначительные трудности в сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, либо незначительные недочеты при изложении темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
Высокий уровень знаний	9	Исчерпывающие ответы на все заданные вопросы, свободное владение материалом, имеются недочеты при сопоставлении и анализе сведений из различных разделов программы, либо незначительные недочеты при изложении темы реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).
	10	Исчерпывающие ответы на все заданные вопросы, свободное владение материалом, грамотные сопоставление и анализ сведений из различных разделов программы, уверенное владение темой реферата (на основе его экспертной оценки, либо отзыва).

VII. АВТОРЫ

1. д.г.н. профессор В.В.Рогов
2. к.г.н. доцент Н.А.Володичева