

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан географического факультета,  
член-корр. РАН Добролюбов С.А.

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Катастрофические гляциальные процессы**

---

**Уровень высшего образования:**  
*магистратура*

---

**Направление подготовки:**  
**05.04.02 «География»**

---

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**«Криолитология и гляциология»**

---

**Форма обучения:**  
**очная**

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
*Учебно-методической комиссией географического факультета*  
(протокол № 12, дата 8 декабря 2021 г.)

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География»(программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утверждены решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021 г.

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

*Программа не может быть использована без разрешения факультета*

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по курсам, изучаемым в бакалавриате по направлению «География»

Освоение дисциплины полезно для успешного написания квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>МПК-2. (формируется частично) Владение полевыми, дистанционными и аналитическими методами изучения мерзлотных и гляциальных процессов, способность применять навыки в использовании геоинформационных технологий для оценки состояния и прогноза развития гляциальных и криогенных систем.</p> <p>МПК-3.М (формируется частично) Способность проводить квалифицированные мерзлотно-экологические оценки северных территорий, организовывать изыскания и проводить и мониторинг геотехнических систем в криолитозоне и горах</p>	<p>Владение полевыми, дистанционными и аналитическими методами изучения мерзлотных и гляциальных процессов, способность применять навыки в использовании геоинформационных технологий для оценки состояния и прогноза развития гляциальных и криогенных систем.</p> <p>Способность проводить квалифицированные мерзлотно-экологические оценки северных территорий, организовывать изыскания и проводить и мониторинг геотехнических систем в криолитозоне и горах</p>	<p><b>Знать:</b> факторы и условия формирования, географию и масштабы распространения различных катастрофических гляциальных процессов; способы и меры минимизации убытков от гляциальных процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> оценить гляциальную опасность территории, вести мониторинг элементов криосферы, способных вызвать катастрофические гляциальные процессы; анализировать данные мониторинга, дистанционного зондирования Земли и карты, интерпретировать и использовать полученные результаты для прогноза.</p> <p><b>Владеть:</b> специальной терминологией; навыками анализа географической информации о природных особенностях регионов мира и различных объектов криосферы, рядов данных, основами методов моделирования для оценки опасности и прогнозирования катастрофических гляциальных процессов; современными методами предупреждения и предотвращения катастрофических гляциальных процессов</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 2 з.е., в том числе 36 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Всего
Тема 1.	2	2				2			
Тема 2.	2	2				2			
Тема 3.	7	2	1			3	2	2	4
Тема 4.	7	2	1			3	2	2	4
Тема 5.	6	1	1			2	2	2	4
Тема 6.	5	1	1			2	2	1	3
Тема 7.	5	1	1			2	2	1	3
Текущая аттестация 1: защита реферата	4		4			4			
Тема 8.	5	1	1			2	2	1	3

Тема 9.	<b>5</b>	1	1			<b>2</b>	2	1	<b>3</b>	
Тема 10.	<b>5</b>	1	1			<b>2</b>	2	1	<b>3</b>	
Тема 11.	<b>6</b>	2	1			<b>3</b>	2	1	<b>3</b>	
Текущая аттестация 2: доклад с презентацией	<b>4</b>		4			<b>4</b>				
Тема 12.	<b>6</b>	2	1			<b>3</b>	2	1	<b>3</b>	
Промежуточная аттестация – зачет	<b>3</b>	<i>Устный зачет</i>					<b>3</b>			
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>36</b>					<b>36</b>			

## Содержание лекций, семинаров

### Содержание лекций

**Тема 1. История и опыт исследования катастрофических гляциальных процессов.** Теория катастроф. Первые исследования катастрофических процессов. Гляциальные опасности. Безопасность при проведении исследований и изысканий. Гипотермия и обморожения.

**Тема 2. Факторы и условия формирования катастрофических гляциальных процессов.** Рельеф, климат, свойства объектов криосферы как ведущие факторы формирования катастрофических гляциальных процессов. Влияние на биосферу, гидросферу, литосферу.

**Тема 3. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с выпадением осадков.** Град, ледяной дождь, ледяной шторм, снежные заносы дорог и сооружений, экстремальные снегопады, вызвавшие обрушение объектов инфраструктуры, перекрытий зданий, снеголомы, вывалы леса.

**Тема 4. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с нарастанием льда и снега.** Обледенение судов, самолетов, зданий, горных выработок и карьеров, гололед, гололедица, изморозь.

**Тема 5. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с современными ледниками.** Опасные подвижки ледников и каменных глетчеров, пульсации ледников, ледовые обвалы, ледяные и ледово-каменные лавины, гляциально-вулканогенные сели.

**Тема 6. Опасности, связанные с речными и морскими льдами.** Ледоход, заторы, зажоры, наводнения, пропуск льда через гидротехнические сооружения. Торошение и нагон льда, торосы, разводья, разрушение льдин с научными станциями, айсберговая опасность. Ледовые цунами.

**Тема 7. Катастрофические лавины и сели.** География случаев схода крупнейших лавин и селей, нанесших значительный материальный ущерб и приведший к большим человеческим жертвам.

**Тема 8. Ледяные и ледово-каменные запруды и завалы.** Крупнейшие прорывы современных ледово-, моренно-подпрудных и приледниковых озер. Гляциальные суперпаводки. Влияние прорыва гигантских приледниковых озер в плейстоцене на перестройку ландшафтов и климата.

**Тема 9. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным потеплением.** Изменение ледников и ледниковых щитов при взаимодействии различных факторов. Быстрая дегляциация, откол гигантских айсбергов, распад шельфовых ледников и ледниковых покровов, подъем уровня моря.

**Тема 10. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным похолоданием.** Гипотермия и обморожения. Промерзание объектов инфраструктуры. Зарождение эпох оледенения на Земле, возможные последствия для современной цивилизации. Цикличность в природе.

**Тема 11. Способы и меры минимизации убытков от катастрофических гляциальных процессов.** Урон, наносимый опасными процессами объектам инфраструктуры и меры его предотвращения.

**Тема 12. Методы оценки гляциальной опасности.** Анализ рядов данных, материалов дистанционного зондирования Земли и карт, основы моделирования катастрофических процессов. Мониторинг и прогнозирование возникновения катастрофических гляциальных процессов в современных условиях.

#### *План проведения семинаров*

Семинары проводятся в форме докладов студентов с презентациями и в форме защиты рефератов, подготовленных студентами. Доклады и защиты рефератов сопровождаются вопросами, обсуждением содержания и комментариями.

#### **7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):**

Текущая аттестация № 1 Доклад с презентацией  
Текущая аттестация № 2. Защита реферата

#### *Примерный перечень тем для докладов*

1. Факторы и условия формирования, масштабы и последствия катастрофических гляциальных процессов на равнинах или в горах.

2. Причины формирования, катастрофические случаи и последствия града; ледяного дождя; ледяного шторма; метелей и снежных заносов дорог и сооружений; экстремальных снегопадов, которые вызвали обрушение объектов инфраструктуры, перекрытий зданий, снеголомы, вывалы леса и др.

3. Условия формирования, катастрофические случаи и последствия гололеда, гололедицы; изморози; обледенения судов; самолетов; зданий и сооружений; горных выработок и карьеров.

4. Случаи и последствия катастрофических подвижек ледников; каменных глетчеров; пульсаций ледников; формирования ледовых обвалов, ледяных и ледово-каменных лавин, гляциально-вулканогенных селей.

5. Причины формирования, катастрофические случаи и последствия ледоходов, заторов, зажоров, наводнений; торошения и нагона льда, образования торосов, разводий; разрушения льдин с научными станциями; пропуск льда через гидротехнические сооружения и обеспечение устойчивости опор.

6. Ледовые цунами, айсберговая опасность;

7. Причины формирования, случаи и последствия катастрофических лавин и гляциальных селей, нанесших значительный материальный ущерб и приведший к большим человеческим жертвам.

8. Случаи образования ледяных и ледово-каменных запруд и завалов. Последствия крупнейших прорывов современных моренно-подпрудных и приледниковых озер; влияние прорыва гигантских приледниковых озер (суперпаводков) в плейстоцене на перестройку ландшафтов и климата.

9. Известные и возможные катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным потеплением и их последствия. Изменение ледников и ледниковых щитов при взаимодействии различных факторов. Катастрофическая дегляциация, откол гигантских айсбергов; распад шельфовых ледников и ледниковых покровов, подъем уровня моря.

10. Известные и возможные катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным похолоданием и их последствия. Промерзание объектов инфраструктуры. Зарождение эпох оледенения на Земле. Цикличность в природе.

*Примерный перечень тем для рефератов*

1. Апробация методов оценки опасности и моделирования одного из катастрофических гляциальных процессов.
2. Способы и меры минимизации убытков от катастрофических гляциальных процессов. Урон, наносимый опасными процессами объектам инфраструктуры и меры его предотвращения.
3. Разработка системы мониторинга и прогнозирование возникновения катастрофических гляциальных процессов в современных условиях.
4. Методика расчета урона, наносимого катастрофическими гляциальными процессами объектам инфраструктуры и предложения по его предотвращению на примере катастрофических гляциальных процессов, вызвавших крупные аварии, разрушение и обрушение объектов инфраструктуры, повреждение техники и др. (на выбор).
5. Обоснование рентабельности способов и мер минимизации убытков от катастрофических гляциальных процессов.
6. Использование материалов ДЗЗ, картографирование и прогнозирование катастрофических гляциальных процессов
7. Основные архивы и базы данных для исследования КГП, современные способы анализа рядов данных и прогнозирования КГП.
8. Моделирование начала новой эпохи оледенения на Земле и возможных последствий для современной цивилизации.
9. Создание мультимедийного продукта о катастрофических гляциальных процессах на основе собственных расчетов, моделирования и опубликованных материалов.
10. Оценка влияния катастрофических гляциальных процессов на биосферу; гидросферу; литосферу.

*Примерный перечень вопросов для зачета*

1. История и опыт исследования катастрофических гляциальных процессов.
2. Факторы и условия формирования катастрофических гляциальных процессов.
3. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с выпадением осадков.
4. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с нарастанием осадков.
5. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с современными ледниками.
6. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с речными и морскими льдами, ледовые цунами.
7. Катастрофические лавины и сели.
8. Гляциальные суперпаводки.
9. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным потеплением, быстрая дегляциация.
10. Катастрофические гляциальные процессы, связанные с аномальным похолоданием.
11. Зарождение эпох оледенения на Земле, цикличность в природе.
12. Способы и меры минимизации убытков от катастрофических гляциальных процессов.
13. Урон, наносимый опасными процессами объектам инфраструктуры и меры его предотвращения.
14. Методы оценки гляциальной опасности. Анализ рядов данных, материалов дистанционного зондирования Земли и карт, основы моделирования катастрофических процессов.
15. Мониторинг и прогнозирование возникновения катастрофических гляциальных процессов в современных условиях.



## Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет/устный.

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устный опрос, реферат)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: доклад, реферат)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: доклад, реферат)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература:*

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. – М.: Изд-во МГУ, 1983. -80 с.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. Под ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. – М.: ИЦП Дизайн. Информация. Картография, 2005. – 270 с. \
3. Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. – М., РАН, 1997, 372 с.
4. Природные опасности России. Под общ. ред. В.И. Осипова, С.К. Шойгу. – М.: Изд. фирма «КРУК», 2000–2003. Т. 1–6.
5. Snow and Ice-Related Hazards, Risks, and Disasters / Haeberli W., Whiteman C. (eds.) – Elsevier, 2014. - 764 p.

*дополнительная литература*

1. Алексеев В.Р. Наледеведение: словарь-справочник. –Н.: Изд-во СО РАН, 2007. - 438с.
2. Баринов А. В., Седнев В. А., Шевчук А. Б. и др. Опасные природные процессы. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. -334 с.
3. Есжанова А.С. Классификация экзогенных процессов в связи с оценкой геоморфологического риска –М.: Геоморфология 2010.
4. Зимы нашей планеты. Под ред. Б. Джона –М., Мир, 1982. -336 с.
5. Петраков Д.А. Многостадийные ледниковые катастрофы как особый тип стихийно-разрушительных процессов гляциального генезиса // Материалы гляциологических исследований. Вып.105, 2008. С. 87-96.
6. Рудой А.Н. Гигантская рябь течения. –Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. -224 с.
7. Форд И.О. Защита от катастрофических рисков. Страхование сегодня –М.: ООО ПО «НаходкаРе», 2010.
8. Allaby M. Blizzards – New York: Facts On File, Inc., 2004. -224 p.

9. Encyclopedia of Natural Hazards. Bobrowsky P.T. (Ed.) –Springer, 2013, XLI+1135 p.
10. Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers. Eds. Singh V.P., Singh P., Haritashya U.K. – Springer, 2011. -1253 p.

- Перечень лицензионного программного обеспечения не требуется
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
  - электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)
  - реферативная база данных издательства Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
  - Научная Электронная Библиотека - <http://www.e-library.ru>
  - Сайт кафедры криолитологии и гляциологии <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/crio/uchd/plan/>
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
  - Аномальные погодные явления - [http://forum.guns.ru/forum\\_light\\_message/151/782140.html](http://forum.guns.ru/forum_light_message/151/782140.html)
  - Ледники и гляциальные опасности - [http://vulcan.wr.usgs.gov/Glossary/Glaciers/description\\_glaciers\\_hazards.html](http://vulcan.wr.usgs.gov/Glossary/Glaciers/description_glaciers_hazards.html)
  - Природные катастрофы - <http://www.geohazards.info/>
  - Природные катастрофы и стихийные бедствия - <http://ice.tsu.ru>
  - Природные опасности и стратегические риски в мире и в России - <http://fsdejournal.ru/node/17>
  - Природные опасности. Лавины. Ледяной шторм. Снегопады. Град – <http://www.n-d-a.org/natural-disasters.php>
  - Природные опасности - <http://www.geohazards.info/Pages/Quaternary%20Geology%20Resources.htm>
  - Оценка ледниковой опасности в горах Кавказа - <http://glacier-hazard.narod.ru/>
  - Университетский центр инженерной геодинамики и мониторинга - <http://www.ucegm.front.ru/publications.htm>
  - Селевая ассоциация - <http://www.rsk.land.ru/>
  - НИИ снежных лавин и селей МГУ - <http://www.geogr.msu.ru/structure/labs/slav/> и <http://nilsls.narod.ru/>
  - Лаб. лавинных и селевых процессов ДВГИ РАН - <http://institute.fegi.ru/structure/sakhalin/72-lavina>
  - НИИ Борьбы с заносами, лавинами на ж/д СГУПС - <http://www.stu.ru/science/index.php?page=995>
  - Катастрофическое обрушение ледника - <http://www.cryocity.org/media.html>
- Описание материально-технической базы  
Учебная аудитория с мультимедийным проектором

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс – с.н.с. Иванов Михаил Николаевич.

11. Разработчики программы: кандидат географических наук, старший научный сотрудник кафедры криолитологии и гляциологии Иванов Михаил Николаевич.