

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный**  
**университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических  
основ живых систем

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ **Р.К.Сабанова**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2020 г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

\_\_\_\_\_ **А.М. Хараев**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2020 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.18.03 «КРИОЛИТОЛОГИЯ И ГЛЯЦИОЛОГИЯ»**

Направление подготовки:  
05.03.02 «География»

Профиль подготовки:  
«Геоэкология»

Квалификация (степень) выпускника:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

**Нальчик 2020**

Рабочая программа дисциплины «Криолитология и гляциология»  
/сост.Н.В. Татаренко – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2020. - 37 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению 05.03.02 География в 8 семестре, 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.02 География, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2014 г. № 955.

## Содержание

1	Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины .....	5
4	Содержание и структура дисциплины.....	6
4.1	Содержание разделов.....	6
4.2	Структура дисциплины .....	9
4.3.	Лекционные занятия.....	9
4.4.	Практические занятия.....	9
4.5.	Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	13
5.1.	Примерные тестовые задания .....	13
5.2.	Контрольные вопросы к семинарским (практическим) занятиям .	16
5.3.	Тематика рефератов .....	19
5.4	Примеры тестовых заданий.....	21
5.5	Примерный перечень вопросов к экзамену.....	26
5.6.	Критерии оценки.....	27
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	29
7	Учебно-методические материалы по дисциплине «Криолитология и гляциология».....	32
7.1	Основная литература.....	32
7.2	Дополнительная литература.....	32
7.3.	Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе.....	
7.4.	Интернет-ресурсы.....	33
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	34
8.1.	Образовательные технологии.....	34
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	37

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель** - раскрыть понятие о криосфере Земли и ее структуре, сопоставить подземное и наземное оледенение, криогенные и гляциальные процессы, показать геоэкологическое значение криосферы.

**Задачи** курса следующие:

- дать представления о криосфере Земли и ее структуре;
- раскрыть основные понятия и определения мерзотоведения;
- выявить и охарактеризовать содержание и основные направления гляциологии;
- сформировать у студентов представления о криолитологии как об учении, о литогенезе.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.Б.18.03 «Криолитология и гляциология» относится к Базовой части - Модуль «Науки о Земле».

Изучение «Криолитологии и гляциологии» создает базу для последующих исследований в области взаимодействия климата и оледенения и в целом - для подготовки квалифицированного специалиста физико-географа.

Настоящая рабочая программа «Криолитология и гляциология» преследует основную цель - раскрытие понятия о криосфере Земли и ее структуре, сопоставление подземного и наземного оледенения, выявление криогенных и гляциальных процессов, обнаружение геоэкологического значения криосферы.

Учебная дисциплина «Криолитология и гляциология» входит в блок математических и естественнонаучных дисциплин предметной подготовки как базовая дисциплина тесно связана с курсами «Геоэкология», «Криосфера Земли», «Метеорология и климатологи», «Снеговедение», «Ледниковедение», «Лавиноведение», «Ледоведение», «Наледеведение», «Палеогляциология», «Гляциоклиматология», «Структурная гляциология», «Гидрология». Прослеживается связь с ландшафтоведением, геоморфологией и геологией.

«Криолитология и гляциология» преподается в течение 8 семестра на 4 курсе.

На изучение курса «Криолитология и гляциология» отводится 108 часов (из них лекционных - 36, практических - 27 и для самостоятельной работы - 18 часов, заканчивается экзаменом. Дисциплина является обязательной для изучения.

### **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ОПК-3; ОПК-7; ПК-2):

- (ОК-7) способностью к самоорганизации и самообразованию;
- (ПК-2) способностью использовать базовые знания, основные подходы и методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических исследований, уметь проводить исследования в области геофизики и геохимии ландшафтов

#### **В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:**

##### **Знать:**

- основное представление о криосфере и ее структуре;
  - основные криогенные процессы и явления;
1. основные сведения о возникновении атмосферного льда, условий выпадения твердых осадков, образования снежного покрова;
  2. процессы льдообразования и свойства льда;
  3. особенности образования ледников, процессов и явлений связанных с ним.

##### **Уметь:**

- выявлять причины возникновения лавин и раскрывать условия образования селей в горах;
- раскрывать основные особенности образования речного и морского льда.

##### **Владеть:**

4. знаниями о криолитологии как учении, о криолитогенезе;
5. знаниями о криогенных процессах и явлениях;
6. основными понятиями и определениями мерзлотоведения и гляциологии;
7. представлениями о криосфере, хионосфере и нивально-гляциальных системах.

**Приобрести опыт деятельности** в сфере овладения знаний, умений и навыков в области криосферы Земли ее составе и структуре, процессов льдообразования и свойствах льда в природе.

#### 4. Содержание и структура дисциплины «Криолитология и гляциология»

##### 4.1. Содержание разделов

Таблица 1. Содержание разделов (темы) дисциплины

№ темы	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	Содержание и основные направления криолитологии	1. Криолитология как наука. Связь криолитологии с другими науками. 2. Криолитология как учение о литогенезе. Типы криолитогенеза. Криолитозона.	ДЗ,Р,К,Т,РК
2	Мерзлые горные породы	1. Мерзлые горные породы. Условия формирования. Классификация 2. Криогенные процессы и явления. Криогенный рельеф 3. Наледи. Формирование наледей. Классификация. Распространение.	ДЗ,Р,К,Т,РК
3	Подземные льды	1. Генетическая классификация подземных льдов (по П.А. Шумскому) 2. Конституционные, пещерно-жилые и погребенные льды	ДЗ,Р,К,Т,РК
4	Содержание и основные направления гляциологии	1. Гляциология как наука. Задачи гляциологии. Место гляциологии среди наук о Земле. 2. История гляциологии. Формирование Гляциологии как науки о ледниках. 3. Распространение льдов на Земле. 4. Криосфера. Хионосфера и нивально-гляциальные системы. 5. Роль льдов в природе.	ДЗ,Р,К,Т,РК
5	Льдообразование и свойства льда	1. Фазовые состояния воды. Структура кристаллов льда 2. Образование льда. Генетическая классификация льдов	ДЗ,Р,К,Т,РК
6	Физические свойства льда	1. Плотность и пористость 2. Тепловая деформация. Теплота плавления и возгонка. Теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность. 3. Режеляция. Метаморфизм. Оптические свойства.	ДЗ,Р,К,Т,РК

7	Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образование кристаллов льда в атмосфере. Международная классификация снежинок</li> <li>2. Формирование снежного покрова. Классификация снега по Г. Д. Рихтеру. Распространение снежного покрова</li> <li>3. Метаморфизм снежного покрова. Термический режим и таяние снежного покрова. Особенности снежного покрова в горах. Ветровой перенос снега</li> <li>4. Снежники. Возникновение снежников. Распространение</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК
8	Ледники	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условия возникновения ледников. Факторы оледенения и их взаимодействие. Гляциоклиматические показатели</li> <li>2. Источники питания ледников. Строение ледников. Области аккумуляции и абляции. Зоны льдообразования</li> <li>3. Классификация ледников. Геофизическая и морфологическая классификации ледников</li> <li>4. Рельеф ледниковой поверхности. Эрозионная, транспортирующая и аккумулярующая деятельность ледников. Ледниковая эрозия. Эрозионные формы рельефа</li> <li>5. Морены. Ледниковые и водно-ледниковые отложения</li> <li>6. Закономерности движения ледников. Пульсирующие ледники. Характерные особенности пульсирующих ледников. Распространение</li> <li>7. Изотопно-геохимические исследования ледников</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК
9	Селевые потоки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условия формирования селей. Селевой бассейн. Механизм зарождения селей. Селевые очаги</li> <li>2. Вещественный состав и движение селей. Селевой режим. Классификация селевых явлений. Распространение</li> <li>3. Оценка селевой опасности и меры защиты. Прогноз селей</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК

10	Снежные лавины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снежные лавины. Причины возникновения лавин. Признаки лавинной опасности</li> <li>2. Классификация лавин. Распространение.</li> <li>3. Прогнозирование лавинной опасности. Меры защиты от лавин.</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК
11	Ледяной покров рек и водоемов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование ледяного покрова. Первичные формы льдообразования</li> <li>2. Таяние и разрушение ледяного покрова</li> <li>3. Воздействие ледяного покрова на сооружения</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК
12	Морской лед	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условия образования морского льда. Распространение</li> <li>2. Классификации морского льда. Начальные виды льда. Неподвижный, плавучий и материковый лед</li> <li>3. Физические свойства морского льда</li> </ol>	ДЗ,Р,К,Т,РК



## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы
	8 семестр
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>63</b>
Лекции (Л)	36
Практические занятия (ПЗ)	27
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>18</b>
Реферат (Р)	
Самостоятельное изучение разделов	
Контрольная работа (К)	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>27</b> Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Содержание и основные направления криолитологии
2.	Мерзлые горные породы
3.	Подземные льды
4.	Содержание и основные направления гляциологии
5.	Льдообразование и свойства льда
6.	Физические свойства льда
7.	Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова
8.	Ледники
9.	Селевые потоки
10.	Снежные лавины
11.	Ледяной покров рек и водоемов
12.	Морской лед

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1	Содержание и основные направления криолитологии
2	Мерзлые горные породы
3	Подземные льды
4	Содержание и основные направления гляциологии
5	Льдообразование и свойства льда
6	Физические свойства льда
7	Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова
8	Ледники
9	Селевые потоки
10	Снежные лавины
11	Ледяной покров рек и водоемов

12	Морской лед
----	-------------

#### 4.3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Текущая самостоятельная работа по дисциплине, направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий;
- подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам;
- подготовка к самостоятельным и тестированию;

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине, направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- обработка и анализ литературных данных;
- анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

*Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины*

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	<p><i>Тема 1. Содержание и основные направления криолитологии</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития и становления криолитологии как науки.</li> <li>2. Криогенные процессы в различных географических оболочках: атмокриолитогенез, гидрокриолитогенез, биокриогенез, криолитогенез.</li> <li>3. Теория криолитогенеза.</li> <li>4. Методы применяемые в криолитологии при изучении мерзлых горных пород.</li> <li>5. Вклад А.И. Попова в развитие научного направления «Криолитология».</li> </ol>
2	<p><i>Тема 2. Мерзлые горные породы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Крип (десерпция).</li> <li>7. Мерзлотные бугры пучения (пинго, булгуны).</li> <li>8. Морозобойные трещины.</li> <li>9. Солифлюкционные террасы.</li> <li>10. Курумы.</li> </ol>
3	<p><i>Тема 3. Подземные льды</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс формирования ледяных шлиров.</li> <li>2. Особенности сегрегационного льдообразования.</li> <li>3. Формирование инъекционных льдов.</li> <li>4. Образование жильных льдов.</li> </ol>
4	<p><i>Тема 4. Содержание и основные направления гляциологии</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор, хранение и результаты гляциологических исследований.</li> <li>2. Проблема взаимодействия оледенения Земли с климатом и океаном.</li> <li>3. Достижения гидрологии суши для определения стока с ледников.</li> <li>4. Новейшие достижения картографии, аэро- и космической съемки при</li> </ol>

	<p>составление карт и распространения льдов.</p> <p>5. Современные методики изучения структуры и строения льдов в кристаллографии и петрологии.</p> <p>6. Прогноз изменения оледенения в областях современного распространения вулканической деятельности.</p> <p>7. Геофизические и геотермические методы исследования ледников.</p>
5	<p><i>Тема 5. Льдообразование и свойства льда</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обыкновенные конжеляционные льды.</li> <li>2. Повторно-конжеляционные льды.</li> <li>3. Разделительно-конжеляционные льды.</li> <li>4. Свежий, молодой и старый снег.</li> <li>5. Фирн.</li> <li>6. Первично-осадочные метаморфические льды.</li> <li>7. Динамо-метаморфические льды.</li> <li>8. Термометаморфические льды.</li> </ol>
6	<p><i>Тема 6. Физические свойства льда</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газообразные включения во льду</li> <li>2. Использование льда в качестве строительного материала</li> <li>3. Округление и собирательная перекристаллизация.</li> <li>4. Паратектоническая перекристаллизация.</li> <li>5. Дислокационный метаморфизм.</li> <li>6. Катаклаз и милонитизация ледяных пород.</li> </ol>
7	<p><i>Тема 7. Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Картографирование снежного покрова.</li> <li>2. Снежная мелиорация и защита от снежных заносов.</li> <li>3. Формирование снежного покрова в горах.</li> <li>4. Таяние и разрушение снежного покрова на склонах.</li> </ol>
8	<p><i>Тема 8. Ледники</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зоны льдообразования</li> <li>2. Слоистость фирна.</li> <li>3. Структура и текстура ледникового льда.</li> <li>4. Рельеф ледниковой поверхности.</li> <li>5. Огивы.</li> <li>6. Крупнейшие горные ледники мира.</li> <li>7. Температурный режим ледника.</li> <li>8. Вязкопластическое течение и глыбовое скольжение ледников.</li> <li>9. Математическое моделирование ледников.</li> <li>10. Баланс массы и энергообмен ледников.</li> <li>11. Наблюдение за ледниками.</li> <li>12. Современное оледенение Земли. Районирование оледенения.</li> </ol>
9	<p><i>Тема 9. Селевые потоки</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. География селевых явлений на Земле.</li> <li>2. Дождевые, снеговые и ледниковые типы селей.</li> <li>3. Сели вулканогенного и сейсмогенного происхождения.</li> <li>4. Сели прорывного типа.</li> <li>5. Антропогенные сели.</li> </ol>
10	<p><i>Тема 10. Снежные лавины</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фоновый прогноз лавин.</li> <li>2. Локальные прогноз в зоне зарождения лавины.</li> <li>3. Профилактические меры и защиты от лавин</li> <li>4. Инженерные меры защиты от лавин.</li> </ol>

11	<p><i>Тема 11. Ледяной покров рек и водоемов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные характеристики ледяного покрова</li> <li>2. Речные и озерные льды.</li> <li>3. Льды небольших водоемов.</li> <li>4. Образование зажоров и подтопление.</li> <li>5. Продолжительность ледостава на реках России.</li> <li>6. Особенности вскрытия рек России.</li> </ol>
12	<p><i>Тема 12. Морской лед</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замерзание морской воды</li> <li>2. Миграция рассолов и распреснение льда.</li> <li>3. Основные типы морских льдов.</li> <li>4. Распространение морских льдов.</li> <li>5. Деформации, торошение и дрейф льдов.</li> <li>6. Таяние морских льдов.</li> <li>7. Воздействие морских льдов на сооружения.</li> </ol>

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны методические указания к семинарским занятиям

## **5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### *Задания для текущего контроля*

#### **5.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум**

##### **1 рейтинг**

1. Классификация многолетней криолитозоны по условиям залегания
2. Особенности распространения криолитозоны.
3. Типы криолитогенеза: эпикриогенез и синкриогенез.
4. Особенности формирования мерзлые горных пород.
5. Классификация мерзлых горных пород (по Втюриной Е.А.).
6. Распространение сезонно- и многолетнемерзлых пород
7. Распространение многолетнемерзлых горных пород в плане.
8. Сезонномерзлый слой.
9. Криогенные процессы (криолитогенез) в различных географических оболочках.
10. Типы криолитогенеза
11. Особенности формирования криогенного рельефа.
12. Классы криогенного рельефа по характеру фазовых переходов.
13. Первый класс криогенного рельефа (пучинный и полигональный).
14. Второй класс криогенного рельефа (термокарстовый, криоэрозионный, криоабразионный).
15. Третий класс криогенного рельефа (криоструктурный, солюфлюкционный, нивальный).
16. Механизм формирования гидролакколитов.
17. Причины формирования наледей.
18. Типы наледей и их классификация.
19. Виды наледей по типу наледееобразующих вод.
20. Морфологические особенности наледей.
21. Классификация подземных льдов по условиям образования
22. Разновидности конституционных льдов.
23. Типы пещерно-жильных льдов.
24. Особенности формирования погребенных льдов.
25. Жильные льды.
26. Повторно-жильные льды.
27. Пещерные льды.
28. Карстово-пещерные льды.
29. Термокарстово-пещерные льды.
30. Погребенные льды.
31. Объект и предмет гляциология как наука.
32. Основные направления гляциологии.
33. Основные задачи прикладной гляциологии.
34. Связь гляциологии с геокриологией.
35. Основоположник гляциологии как науки.
36. Пропаганда достижений мировой гляциологии и координация исследований снега и льда в разных странах.
37. Генетическая классификация природных льдов.
38. Классификация природных льдов по распространению и залеганию.
39. Основные виды природных льдов и их распространение на Земле.
40. Классификация нивально-гляциальных систем по распространению и охвату природных явлений.

## 2 рейтинг

1. Диаграмма фазовых состояний воды.
2. Физические условия, при которых возможно существование воды в трех агрегатных состояниях.
3. Зависимость температуры плавления льда от давления на границе лед-вода.
4. Зависимость температуры испарения (возгонки) льда от величины давления насыщенных паров на границе лед-пар.
5. Зависимость температуры испарения воды и конденсации паров на границе вода-пар.
6. Модификации льда при высоких давлениях.
7. Формирование структуры кристаллов льда на молекулярном уровне.
8. Разновидности льда
9. Генетическая классификация природных пресных льдов (по П.А. Шумскому, 1955).
10. Плотность чистого льда и пористость.
11. Образование газообразных включений во льду.
12. Зависимость плотности морского льда от солености и температуры.
13. Коэффициент объемного расширения морского льда.
14. Удельная теплота плавления и возгонки льда.
15. Удельная теплоемкость льда.
16. Коэффициент температуропроводности.
17. Зависимость температуропроводности льда от температуры и солености
18. Явление режеляции и свойства льда.
19. Классификация процессов метаморфизма.
20. Деление тропосферы по условиям образования снежинок на зоны.
21. Изотермический метаморфизм.
22. Температурогradientный метаморфизм.
23. Динамометаморфизм.
24. Метаморфизм таяния-замерзания
25. Распространение снежного покрова на Земле.
26. Продолжительность залегания снежного покрова.
27. Устойчивый снежный покров
28. Снеговая линия и ее разновидности
29. Фирнизация снежного покрова
30. Что такое ледник?
31. Область питания и область абляции ледника.
32. Граница питания ледника и фирновая линия.
33. Формирование наложенного льда на поверхности ледника.
34. Наземные и морские ледники.
35. Геофизическая классификация ледников.
36. Морфологическая классификация ледников.
37. Снеговая линия. Виды снеговых линий.
38. Гляциоклиматические показатели оледенения (по М.В. Тронову).
39. Энергия оледенения (по П.А. Шумскому и О.П. Щегловой).
40. Ледниковый коэффициент.
41. Основные и дополнительные источники питания ледников.
42. Эрозионная деятельность ледников.
43. Формирование каров, ледниковых цирков и троговых долин.
44. Морено-ледниковые отложения и морфологические типы морен.
45. Формирование флювиогляциальных отложений (Камы. Озы. Зандры).
46. Особенности пульсирующих ледников и механизм ледниковых пульсаций.
47. Распространение пульсирующих ледников на Земле.

### 3 рейтинг

1. Морфологические зоны селевого бассейна
2. Селевой очаг
3. Основные типы механизмов зарождения селей.
4. Классификация селей по характеру и количеству обломков.
5. Классификация селей по объему единовременного выноса.
6. Классы селевых явлений (зональные, региональные, локальные и антропогенные).
7. Классификация селей по характеру движения
8. Противоселевые мероприятия (организационно-хозяйственные, агролесомелиоративные и противоселевые сооружения)
9. Типы противоселевых сооружений (стокорегулирующие, руслорегулирующие, селепропускные и селенаправляющие).
10. Класс селезадерживающих и руслостабилизирующих сооружений.
11. Лавиносбор.
12. Причины нарушения устойчивости снежного покрова и образование лавин.
13. Условия возникновения лавин.
14. Классификация лавин в зависимости от характера движения и морфологии подстилающей поверхности (склона).
15. Генетическая классификация лавин (по В.Н. Аккуратову).
16. Виды прогнозов лавинной опасности.
17. Способы защиты от лавин.
18. Основные типы снегоудерживающих сооружений.
19. Защита территории с помощью лавинорезов, направляющих стенок и отбойных дамб.
20. Противолавинные галереи в разных странах.
21. Классификация пресноводных льдов по условиям льдообразования
22. Типы пресноводных льдов.
23. Фазы ледового режима рек.
24. Ледостав. Время, начало и продолжительность ледостава.
25. Толщина ледяного покрова на реках.
26. Формирование первичных форм льдообразования на реках.
27. Формирование зажора.
28. Особенности таяния и разрушения ледяного покрова на реках.
29. Основные виды воздействия льдов на сооружения в реке.
30. Отличия глетчерного льда от морского.
31. Длительность существования морского льда.
32. Площади распространения морского льда в северном и южном полушариях.
33. Зоны мирового океана по продолжительности сохранения ледяного покрова.
34. Классификация морских льдов по происхождению.
35. Классификация морского льда по местоположению и подвижности.
36. Начальные виды морского льдообразования.
37. Образование склянки в морской воде.
38. Формирование ниласа.
39. Особенности образования блинчатого льда.
40. Разновидности молодого льда.
41. Разновидности однолетнего льда.
42. Паковый лед.
43. Разновидности неподвижного лед.
44. Классификация плавучих льдин по размерам.
45. Дрейфующие льды.
46. Неподвижные льды материкового происхождения.
47. Айсберги. Разновидности айсбергов.

## **5.2. Контрольные вопросы к семинарским (практическим) занятиям**

### *Тема 1. Содержание и основные направления криолитологии*

1. Классификация многолетней криолитозоны по условиям залегания
2. Особенности распространения криолитозоны.
3. Типы криолитогенеза: эпикриогенез и синкриогенез.

### *Тема 2. Мерзлые горные породы*

1. Особенности формирования мерзлые горных пород.
2. Классификация мерзлых горных пород (по Втюриной Е.А.).
3. Распространение сезонно- и многолетнемерзлых пород
4. Распространение многолетнемерзлых горных пород в плане.
5. Сезонномерзлый слой.
4. Криогенные процессы (криолитогенез) в различных географических оболочках.
6. Типы криолитогенеза
7. Особенности формирования криогенного рельефа.
8. Классы криогенного рельефа по характеру фазовых переходов.
9. Первый класс криогенного рельефа (пучинный и полигональный).
10. Второй класс криогенного рельефа (термокарстовый, криоэрозионный, криоабразионный).
11. Третий класс криогенного рельефа (криоструктурный, солюфлюкционный, нивальный).
12. Механизм формирования гидролакколитов.
13. Причины формирования наледей.
14. Типы наледей и их классификация.
15. Виды наледей по типу наледееобразующих вод.
16. Морфологические особенности наледей.

### *Тема 3. Подземные льды*

1. Классификация подземных льдов по условиям образования
2. Разновидности конституционных льдов.
3. Типы пещерно-жильных льдов.
4. Особенности формирования погребенных льдов.
5. Жильные льды.
6. Повторно-жильные льды.
7. Пещерные льды.
8. Карстово-пещерные льды.
9. Термокарстово-пещерные льды.
10. Погребенные льды.

### *Тема 4. Содержание и основные направления гляциологии*

1. Объект и предмет гляциология как наука.
2. Основные направления гляциологии.
3. Основные задачи прикладной гляциологии.
4. Связь гляциологии с геокриологией.
5. Основоположник гляциологии как науки.
6. Пропаганда достижений мировой гляциологии и координация исследований снега и льда в разных странах.
7. Генетическая классификация природных льдов.
8. Классификация природных льдов по распространению и залеганию.
9. Основные виды природных льдов и их распространение на Земле.



10. Классификация нивально-гляциальных систем по распространению и охвату природных явлений.

#### *Тема 5. Льдообразование и свойства льда*

1. Диаграмма фазовых состояний воды.
2. Физические условия, при которых возможно существование воды в трех агрегатных состояниях.
3. Зависимость температуры плавления льда от давления на границе лед-вода.
4. Зависимость температуры испарения (возгонки) льда от величины давления насыщенных паров на границе лед-пар.
5. Зависимость температуры испарения воды и конденсации паров на границе вода-пар.
6. Модификации льда при высоких давлениях.
7. Формирование структуры кристаллов льда на молекулярном уровне.
8. Разновидности льда
9. Генетическая классификация природных пресных льдов (по П.А. Шумскому, 1955).

#### *Тема 6. Физические свойства льда*

1. Плотность чистого льда и пористость.
2. Образование газообразных включений во льду.
3. Зависимость плотности морского льда от солёности и температуры.
4. Коэффициент объёмного расширения морского льда.
5. Удельная теплота плавления и возгонки льда.
6. Удельная теплоёмкость льда.
7. Коэффициент температуропроводности.
8. Зависимость температуропроводности льда от температуры и солёности
9. Явление режеляции и свойства льда.
10. Классификация процессов метаморфизма.

#### *Тема 7. Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова*

1. Деление тропосферы по условиям образования снежинок на зоны.
2. Изотермический метаморфизм.
3. Температурогradientный метаморфизм.
4. Динамометаморфизм.
5. Метаморфизм таяния-замерзания
6. Распространение снежного покрова на Земле.
7. Продолжительность залегания снежного покрова.
8. Устойчивый снежный покров
9. Снеговая линия и ее разновидности
10. Фирнизация снежного покрова

#### *Тема 8. Ледники*

1. Что такое ледник?
2. Область питания и область абляции ледника.
3. Граница питания ледника и фирновая линия.
4. Формирование наложенного льда на поверхности ледника.
5. Наземные и морские ледники.
6. Геофизическая классификация ледников.
7. Морфологическая классификация ледников.
8. Снеговая линия. Виды снеговых линий.
9. Гляциоклиматические показатели оледенения (по М.В. Тронову).
10. Энергия оледенения (по П.А. Шумскому и О.П. Щегловой).

11. Ледниковый коэффициент.
12. Основные и дополнительные источники питания ледников.
13. Эрозионная деятельность ледников.
14. Формирование каров, ледниковых цирков и троговых долин.
15. Морено-ледниковые отложения и морфологические типы морен.
16. Формирование флювиогляциальных отложений (Камы. Озы. Зандры).
17. Особенности пульсирующих ледников и механизм ледниковых пульсаций.
18. Распространение пульсирующих ледников на Земле.

#### *Тема 9. Селевые потоки*

1. Морфологические зоны селевого бассейна
2. Селевой очаг
3. Основные типы механизмов зарождения селей.
4. Классификация селей по характеру и количеству обломков.
5. Классификация селей по объему единовременного выноса.
6. Классы селевых явлений (зональные, региональные, локальные и антропогенные).
7. Классификация селей по характеру движения
8. Противоселевые мероприятия (организационно-хозяйственные, агролесомелиоративные и противоселевые сооружения)
9. Типы противоселевых сооружений (стокорегулирующие, руслорегулирующие, селепропускные и селенаправляющие).
10. Класс селезадерживающих и руслостабилизирующих сооружений.

#### *Тема 10. Снежные лавины*

1. Лавиносбор.
2. Причины нарушения устойчивости снежного покрова и образование лавин.
3. Условия возникновения лавин.
4. Классификация лавин в зависимости от характера движения и морфологии подстилающей поверхности (склона).
5. Генетическая классификация лавин (по В.Н. Аккуратову).
6. Виды прогнозов лавинной опасности.
7. Способы защиты от лавин.
8. Основные типы снегоудерживающих сооружений.
9. Защита территории с помощью лавинорезов, направляющих стенок и отбойных дамб.
10. Противолавинные галереи в разных странах.

#### *Тема 11. Ледяной покров рек и водоемов*

1. Классификация пресноводных льдов по условиям льдообразования
2. Типы пресноводных льдов.
3. Фазы ледового режима рек.
4. Ледостав. Время, начало и продолжительность ледостава.
5. Толщина ледяного покрова на реках.
6. Формирование первичных форм льдообразования на реках.
7. Формирование зажора.
8. Особенности таяния и разрушения ледяного покрова на реках.
9. Основные виды воздействия льдов на сооружения в реке.

#### *Тема 12. Морской лед*

1. Отличия глетчерного льда от морского.
2. Длительность существования морского льда.

3. Площади распространения морского льда в северном и южном полушариях.
4. Зоны мирового океана по продолжительности сохранения ледяного покрова.
5. Классификация морских льдов по происхождению.
6. Классификация морского льда по местоположению и подвижности.
7. Начальные виды морского льдообразования.
8. Образование склянки в морской воде.
9. Формирование ниласа.
10. Особенности образования блинчатого льда.
11. Разновидности молодого льда.
12. Разновидности однолетнего льда.
13. Паковый лед.
14. Разновидности неподвижного лед.
15. Классификация плавучих льдин по размерам.
16. Дрейфующие льды.
17. Неподвижные льды материкового происхождения.
18. Айсберги. Разновидности айсбергов.

### **5.3. Тематика рефератов**

#### *Тема 1. Содержание и основные направления криолитологии*

1. Становление и развитие криолитологии в России.
2. Связь криолитологии и мерзлотоведения.
3. Формирование и распространение криолитозоны в России.

#### *Тема 2. Мерзлые горные породы*

1. Распространение многолетнемерзлых горных пород в России.
2. Типы криогенного рельефа.
3. Классификация и распространение наледей.
4. Наледь на дорогах и способы борьбы с неледями.
5. Распространение многолетней мерзлоты.
6. Солифлюкция и криотурбация.
7. Сезонно-талый слой.

#### *Тема 3. Подземные льды*

1. Кунгурская ледяная пещера (Пермская область).
2. Натечные льды в искусственных выработках.
3. Формирование погребенных льдов.

#### *Тема 4. Содержание и основные направления гляциологии*

1. Гляциологические исследования в 1-й Международный полярный год (1882-1883 гг.).
2. Гляциологические исследования во 2-й Международный полярный год (1932-1933 гг.).
3. Гляциологические исследования в период проведения Международного геофизического года (МГГ) (1957-1958 гг.).
4. Российские учреждения, ведущие гляциологические исследования.
5. Зарубежные учреждения, ведущие гляциологические исследования.

#### *Тема 5. Льдообразование и свойства льда*

1. Образование льдов в природе.
2. Кристаллографическая система и типы природных льдов.

3. Процессы и физические условия образования конжеляционных льдов
4. Процессы и физические условия образования осадочных льдов
5. Процессы и физические условия образования метаморфических льдов

#### *Тема 6. Физические свойства льда*

1. Образование льдов в природе.
2. Кристаллографическая система и типы природных льдов.
3. Процессы и физические условия образования конжеляционных льдов
4. Процессы и физические условия образования осадочных льдов
5. Процессы и физические условия образования метаморфических льдов

#### *Тема 7. Снежный покров. Формирование и метаморфизм снежного покрова*

1. Меры защиты дорог, населенных пунктов и промышленных объектов от снежных заносов.
2. Альбедо снежного покрова.
3. Кающиеся снега.
4. Продолжительность залегания снежного покрова
5. Перераспределение снега в горах при низовых метелях.

#### *Тема 8. Ледники*

1. Типы горных ледников (ледники вершин, склонов и долин)
2. Покровные ледники.
3. Пульсирующие ледники Кавказа.
4. Геналдонская катастрофа 2002 г.
5. Прогнозирование ледниковых пульсаций.
6. Ледниковый сёрдж.
7. Покровное оледенение Антарктиды
8. Оледенение Гренландии.
9. Горно-долинный ледник Федченко.

#### *Тема 9. Селевые потоки*

1. Сходы катастрофических селей
2. Селевая катастрофа в бассейне р. Герхожан в 2000г.
3. Прорыв озера Башкара в бассейне р. Адыл-су в 2017г.
4. Антропогенные сели в бассейне р. Малый и Большой Мукуланы.

#### *Тема 10. Снежные лавины*

1. Прогнозирование лавинной опасности.
2. География катастрофических лавин. Примеры и последствия.
3. Активные методы противолавинной защиты.

#### *Тема 11. Ледяной покров рек и водоемов*

1. Безопасность людей во время осеннего и зимнего ледостава.
2. Ледостав и проблемы Сибирских рек России.
3. Моделирование и прогноз ледовых процессов на реках.
4. Формирование ледяного покрова при замерзании реки.
5. Правила поведения на льду и примеры оказания первой помощи.

#### *Тема 12. Морской лед*

1. Соленость морского льда.
2. Теплофизические свойства морского льда.
3. Оптические свойства морского льда.
4. Механические свойства морского льда.

5. Гляциологические характеристики морского льда.
6. Дрейф льдов в Северном ледовитом океане.
7. Особенности развития ледяного покрова в Южном океане.
8. Распространение морских льдов в Северном Ледовитом океане.

#### 5.4. Примеры тестовых заданий

##### *Тема 1. Содержание и основные направления гляциологии*

Среднее время жизни ледников ... лет

- : 50
- : 100
- : 250
- +: 1000

Среднее время жизни подземных льдов - ... лет

- : 10
- : 20
- +: 50
- : 100

Географическая широта не имеющая льдов в гидросфере

- : 40-25с.ш.
- +: 25 с.ш. – 30 ю.ш.
- : 30-35 ю.ш.
- : 35-50 ю.ш.

Общая масса льдов на Земле составляет ... тон

- +:  $2,5 \cdot 10^{16}$
- :  $5,15 \cdot 10^{15}$
- :  $1,4 \cdot 10^{18}$
- :  $3 \cdot 10^{19}$

Ледники и ледниковые покровы занимают ... % площади суши

- : 9
- : 10
- +: 11
- : 22

Подземные воды занимают ... % площади суши

- : 7
- : 10
- : 11
- +: 22

Морские льды занимают ... % площади океана

- +: 7
- : 10
- : 11

-: 22

Айсберги занимают ... % площади океана

- : 7
- : 9
- : 10
- +: 19

Среднее время жизни айсбергов в океане составляет ... год (лет)

- : 1
- : 2
- +: 3
- : 5

Масса ледников составляет ... тон

- :  $5 \cdot 10^{12}$
- +:  $245 \cdot 10^{14}$
- :  $2,5 \cdot 10^{16}$
- :  $5,15 \cdot 10^{15}$

Площадь распространения ледников и ледниковых покровов на Земле составляет ... млн. км<sup>2</sup>

- : 10
- : 12
- +: 16
- : 18

Площадь распространения подземных льдов на Земле составляет ... млн. км<sup>2</sup>

- : 12
- : 16
- : 26
- +: 32

Площадь распространения айсбергов в океане составляет ... млн. км<sup>2</sup>

- : 16
- : 26
- +: 63
- : 72

Площадь распространения морских льдов в океане составляет ... млн. км<sup>2</sup>

- : 16
- +: 26
- : 63
- : 72

Масса подземных льдов на Земле составляет ... тон

–:  $0,02 \cdot 10^{14}$

–:  $0,4 \cdot 10^{14}$

+ :  $5 \cdot 10^{14}$

–:  $245 \cdot 10^{14}$

Масса атмосферных льдов на Земле составляет ... тон

–:  $0,1 \cdot 10^{14}$

+ :  $0,02 \cdot 10^{14}$

–:  $0,08 \cdot 10^{14}$

–:  $0,4 \cdot 10^{14}$

Масса морских льдов на Земле составляет ... тон

–:  $0,1 \cdot 10^{14}$

–:  $0,08 \cdot 10^{14}$

+ :  $0,4 \cdot 10^{14}$

–:  $5 \cdot 10^{14}$

Площадь распространения снежного покрова на Земле составляет ... млн. км<sup>2</sup>

-: 16

-: 26

-: 63

+ : 72

Снежный покров занимает ... % площади суши

-: 7

-: 10

-: 11

+ : 14

Понятие «криосфера» в гляциологическую литературу введено

-: С.В. Колесниковым

+ : А.Б. Добровольским

-: О.Б. Соссюр

-: К.И. Подозерский

Понятие «хионосферы» в гляциологическую литературу введено

-: С.В. Колесниковым

+ : А.Б. Добровольским

-: О.Б. Соссюр

-: К.И. Подозерский

Основоположником Гляциологии как науки считают

-: С.В. Колесникова

-: А.Б. Добровольского

+ : О.Б. Соссюра

-: К.И. Подозерского

1-й Международный полярный год был проведен в ... годах

- : 1779-1796
- +: 1882-1883
- : 1932-1933
- : 1957-1958

2-й Международный полярный год был проведен в ... годах

- : 1779-1796
- : 1882-1883
- +: 1932-1933
- : 1957-1958

Международный геофизический год был проведен в ... годах

- : 1779-1796
- : 1882-1883
- : 1932-1933
- +: 1957-1958

Гляциологические исследования в 26 странах на 103 ледниковых станциях были организованы по программе ...

- : 1-го Международного полярного года
- : 2-го Международного полярного года
- +: Международного геофизического года
- : Международного гидрологического десятилетия

Международное гляциологическое десятилетие было организовано в ... годах

- : 1882-1883
- : 1932-1933
- : 1957-1958
- +: 1965-1975

Международная комиссия снега и льда Ассоциация гидрологических наук  
Международного союза геодезии и геофизики была организована в ... году

- : 1932
- +: 1933
- : 1957
- : 1965

Гляциологические исследования в Арктике и Антарктике были проведены по программе

- ...
- +: 1-го Международного полярного года
- : 2-го Международного полярного года
- : Международного геофизического года
- : Международного гидрологического десятилетия

Гляциологические исследования на 60 станциях в разных частях Земного шара проводились по программе ...

- : 1-го Международного полярного года
- +: 2-го Международного полярного года
- : Международного геофизического года
- : Международного гидрологического десятилетия



Международная служба мониторинга ледников находится в ...

- : Швеции
- +: Швейцарии
- : России
- : США

Снежный покров по своему происхождению относится к группе ... льдов

- +: осадочных
- : метаморфических
- : конжеляционных
- : сублимационных

Фирн по своему происхождению относится к группе ... льдов

- : осадочных
- +: метаморфических
- : конжеляционных
- : сублимационных

Снежники и наледи по распространению и залеганию относятся к группе ... льдов

- +: наземных сезонных
- : наземных многолетних
- : плавучих сезонных
- : подземных сезоннопромерзающих

Паковые льды по распространению и залеганию относятся к группе ... льдов

- : наземных сезонных
- : наземных многолетних
- : плавучих сезонных
- +: плавучих многолетних
- : подземных сезоннопромерзающих

Масса льда в ледниках в ... раз больше годовой суммы всех осадков на Земле

- : 16
- : 32
- +: 46
- : 72

Масса льда в ледниках равна стоку рек за ... лет

- : 100
- : 250
- +: 700
- : 1000

Максимальная площадь распространения льдов в северном полушарии наблюдается в ...

- : ноябре
- : декабре
- : январе
- +: феврале
- : марте

Максимальная площадь распространения льдов в южном полушарии наблюдается в ...

- : июле

- + : августе
- : январе
- : феврале
- : марте

Минимальная площадь распространения льдов в южном полушарии наблюдается в ...

- : июле
- : августе
- : январе
- + : феврале
- : марте

Минимальная площадь распространения льдов в северном полушарии наблюдается в ...

- : июле
- + : августе
- : сентябре
- : феврале
- : марте

Часть тропосферы, в пределах которой на поверхности суши при благоприятных условиях рельефа возможно зарождение многолетних снежников и ледников -

- : криосфера
- + : хионосфера
- : снеговая линия
- : нивально-гляциальная система

Верхняя граница криосферы находится на высоте ... км

- : 20-25
- : 40-45
- + : 100
- : 200-400

### **5.5. Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Гляциология как наука.
2. Задачи гляциологии, и ее место среди наук о Земле
3. Формирование гляциологии как науки о ледниках.
4. Распространение льдов на Земле.
5. Предмет общей геокриологии.
6. Связь геокриологии с другими науками
- 4 Криолитология как учение о литогенезе.
- 5 Типы криолитогенеза
- 6 Криолитозона. Области криолитозоны. Распространение
- 7 Криогенные процессы и явления.
- 8 Криогенный рельеф
- 9 Мерзлые горные породы. Условия формирования. Классификация
- 10 Многолетнемерзлые горные породы (вечная мерзлота). Условия формирования. Распространение.
- 11 Сезонная мерзлота. Распространение. Сезонное промерзание-протаивание и их причины. Типы сезонного промерзания. Деятельный слой.
- 12 Криосфера, хионосфера и нивально-гляциальные системы.

- 13 Роль льдов в природе.
- 14 Льдообразование и свойства льда.
- 15 Генетическая классификация льдов
- 16 Физические свойства льда.
- 17 Образование кристаллов льда в атмосфере.
- 18 Международная классификация снежинок.
- 19 Формирование снежного покрова. Распространение снежного покрова.
- 20 Классификация снега по Г.Д. Рихтеру
- 21 Метаморфизм снежного покрова.
- 22 Термический режим и таяние снежного покрова.
- 23 Особенности снежного покрова в горах. Ветровой перенос.
- 24 Снежники. Возникновение снежников. Типы снежников.
- 25 Снежные лавины. Типы лавин.
- 26 Генетическая классификация лавин.
- 27 Прогнозирование лавинной опасности.
- 28 Меры защиты от лавин.
- 29 Условия возникновения ледников.
- 30 Типы ледников.
- 31 Снеговая линия.
- 32 Области питания и абляции ледников.
- 33 Зоны льдообразования.
- 34 Движение ледников.
- 35 Пульсирующие ледники. Характерные особенности о механизме пульсирующих ледников. Распространение.
- 36 Эрозионная, транспортирующая и аккумулярующая деятельность ледников
- 37 Современное оледенение Земли
- 38 Условия формирования селей.
- 39 Селевой бассейн и очаг.
- 40 Вещественный состав и движение селей. Селевой режим.
- 41 География селевых явлений
- 42 Классификация селевых явлений.
- 43 Оценка селевой опасности, прогноз и меры защиты
- 44 Морские льды. Условия образования.
- 45 Типы морских льдов. Распространение
- 46 Ледяной покров рек и водоемов. Группы и типы пресноводных льдов.
- 47 Первичные формы льдообразования. Ледовый режим
- 48 Наледи. Формирование наледей классификация
- 49 Подземные льды и их классификация.
- 50 Факторы и гляциоклиматические показатели

## 5.6. Критерии оценки

*Оценка «отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал (монографии, статьи, исследования), все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

*Оценка «хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы,

все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
(ПК-2) способностью использовать базовые знания, основные подходы и методы физико-географических, геоморфологических, палеогеографических, гляциологических исследований, уметь проводить исследования в области геофизики и геохимии ландшафтов	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности криогенных процессов в различных географических оболочках</li> <li>2. Теорию криолитогенеза</li> <li>3. Особенности распространения сезонно- и многолетнемерзлых пород.</li> <li>4. Особенности формирования криогенного рельефа и его классификацию на классы</li> <li>5. Особенности формирования подземных льдов и их классификацию</li> <li>6. Проблемы взаимодействия оледенения Земли с климатом и океаном.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять новейшие достижения картографии, аэро- космической съемки при составлении карт распространения льдов</li> <li>2. Проводить прогноз изучения оледенения в областях современного распространения вулканической деятельности</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методами, применяемыми в криолитологии при изучении мерзлых горных пород</li> <li>2. Современной методикой изучения структуры и строения льдов</li> <li>3. Основными понятиями и определениями мерзлотоведения и гляциологии;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устный опрос</li> <li>2. Тестирование</li> <li>3. Контрольная работа</li> <li>4. Коллоквиум</li> <li>5. Реферат</li> </ol>
(ОПК-3) способностью использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генетическую классификацию природных пресных льдов</li> <li>2. Процессы и физические условия образования конжеляционных, осадочных и метаморфических льдов</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устный опрос</li> <li>2. Тестирование</li> <li>3. Контрольная работа</li> <li>4. Коллоквиум</li> <li>5. Реферат</li> </ol>

<p>основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биogeографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении</p>	<p>3. Явление режеляции льда и свойства льда</p> <p>4. Физические и оптические свойства льда</p> <p>5. Классификацию процессов метаморфизма ледяных пород</p> <p>6. Особенности формирования ледяного покрова рек и водоемов, первичных формах льдообразования, таяния и разрушения ледяного покрова</p> <p>7. Условия образования морского льда его распространение и классификацию</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определять физические условия, при которых возможно существование воды в трех агрегатных состояниях</li> <li>2. Проводить стратификацию снежно-фирново-ледяных толщ</li> <li>3. Давать оценку селевой опасности,</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методами прогноза и различными мерами защиты от лавин</li> <li>2. представлениями о криосфере, хионосфере и нивально-гляциальных системах.</li> </ol>	
<p>(ОПК-7) способностью использовать в географических исследованиях знания об общих и теоретических основах экономической и социальной географии России и мира</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Международную классификацию снежинок</li> <li>2. Особенности формирования снежного покрова, классификацию и распространение</li> <li>3. Метаморфизм снежного покрова, термический режим и таяние снежного покрова.</li> <li>4. Условия возникновения ледников классификацию и их распространение</li> <li>5. Особенности формирования и распространение селевых потоках</li> <li>6. Причины возникновения, классификацию и распространение снежных лавин в горах</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Устный опрос</li> <li>2.Тестирование</li> <li>3. Контрольная работа</li> <li>4. Коллоквиум</li> <li>5. Реферат</li> </ol>

	<p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводить классификацию пресноводных льдов по условиям льдообразования</li> <li>2. Определять начальные виды льда</li> <li>3. Определять глетчерный лед от морского</li> <li>4. Определять разновидности снеговых линий</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геофизическими и геотермическими методами исследования ледников</li> <li>2. знаниями о криолитологии как учении, о криолитогенезе</li> </ol>	
--	---	--

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература:**

1. Баду Ю.Б. Криолитология. Учебное пособие. М.: КДУ. 2010. 528 с.
2. Вакулин А.А. Основы геокриологии. Учебное пособие. – 2 е изд. – Тюмень Изд-во тюменского университета, 2011, 220с.
3. Рогов В.В. Основы криогенеза Рос. акад. наук сиб. отд-ние. Тюменский научный центр, Московский гос. ун-т им М.В. Ломоносова – Новосибирск академическое изд-во «Гео», 2011. – 203с.
4. Соломатин В.И. Геокриология: подземные льды: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, – 2-е изд., испр. и доп. – 2018. – 411 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. М: 1997.
2. Васильчук Ю.К. Котляков В.М. Основы изотопной и геокриологии и гляциологии. Учебник для студентов высших учебных заведений. М. Изд-во Моск. ун-та. 2000. 616 с.
3. Войтковский К. Ф. Основы гляциологии М. Наука 1999. 255с.
4. Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники. М: Мысль, 1989
5. Ершов Э.Д. Общая геокриология. Учебник – М. Изд-во МГУ, 2002-682с.
6. Ефремов Ю.Ф., Панов В.Д., Лурье М.М. Орография, Оледенение, Климат Большого Кавказа: Опыт комплексной характеристики и взаимосвязей. Куб. Гос. Ун-т Краснодар. 2007.
7. Залиханов М.Ч. , Снежно-лавиный режим и перспективы освоения гор Большого Кавказа. – Ростов: изд. РГУ, 1981. – 374 с.
8. Ильечев Ю.Г. Солпагаров Д.С. Малые формы оледенения Кавказа
9. Клиге Р.К., Данилов И.Д., Конищев В.Н. История криосферы. М: Научный мир, 1998.
10. Котляков В.М. Гляциологический словарь. Словарь. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 528 с.
11. Котляков В.М. Мир снега и льда. М.:Наука. 1994
12. Котляков В.М. Снежный покров Земли и ледники. Л.: Гидрометеиздат. 1968.
13. Котляков В.М., Гордиенко Ф.Г. Изотопная и геохимическая гляциология. Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 288 с.
14. Лавиноопасные районы Советского Союза. М.: Изд-во МГУ, 1970.
15. Общее мерзлотоведение. Под ред. В.А. Кудрявцева. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1978
16. Общее мерзлотоведение. Под ред. П.И. Мельникова. М.: Наука. 1974
17. Панов В.Д. Эволюция Современного оледенения Кавказа. С.-П. Гидромет.изд. 1993.
18. Погорелов А.В. Снежный покров Большого Кавказа опыт пространственно-временного анализа М. ИКЦ «Академия». 2002
19. Попов А.И., Розенбаум Г.Э., Тумель Н.В. Криолитология. М.: Изд-во МГУ, 1985.
20. Попов А.И., Тушинский Г.К. Мерзлотоведение и гляциология. М.: Высш. школа, 1973.
21. Природные опасности России. Геокриологические опасности. Изд-во фирмы КРУК, 2000.
22. Савельев Б.А. Гляциология. М: Изд-во Московского ун-та. 1991. – 288 с.
23. Сборник работ гидрометеорологического центра. Гляциология Северного Кавказа. Л. Гидрометеиздат. 1987. 120 с.



24. Татаренко Н.В., Шагин С.И., Дахова О.О., Криолитология и гляциология. Методические указания к семинарским занятиям. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018.-31 с.
25. Тронов Н.В. Ледники и Климат Л. Гидрометеиздат. 1966.
26. Тушинский Г.К. Инженерная гляциология. М.: Издательство Московского университета, 1971. – 208 с.
27. Тушинский Г.К. Ледники, снежники, лавины Советского Союза. М.: Географизд. 1968

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

1. Институт географии Российской Академии Наук. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.igras.ru>
2. Научно-практический рецензируемый журнал. Лед и снег. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ice-snow.igras.ru/jour/index>
3. Академическое издательство «Гео» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=topics&menu\\_id=67&page\\_id=32](http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=topics&menu_id=67&page_id=32)
4. Портал география. Электронная Земля. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.webgeo.ru/index.php?r=50>
5. Материалы гляциологических исследований. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mgi.igras.ru/>
6. Ледники онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.swisseduc.ch/glaciers/index-en.html>
7. Snow crystals. com [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://snowcrystals.com/>
8. Современные проблемы гляциологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/glacioprob/>

### **7.4. Периодические издания**

1. Астрономический вестник
2. Геофизика
3. Геохимия
4. Известия Русского географического общества
5. Криосфера Земли
6. Океанология
7. Физика Земли
8. Экология
9. Известия Русского географического общества
10. Геофизика
11. Геохимия
12. Известия РАН Физика атмосферы и океана
13. Лед и снег
14. Геориск
15. География в школе
16. Палеонтологический журнал
17. Почвоведение
18. Георесурсы
19. Материалы гляциологических исследований

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование на лекционных и практических занятиях;
- приборы и оборудование учебного назначения на практических занятиях;
- пакет прикладных обучающих программ;
- видео- аудиовизуальные средства обучения на лекционных и практических занятиях.

### 8.1 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+по направлению подготовки (специальности) 05.03.02 География компетентностный подход реализуется широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Криолитология и гляциология» используются различные образовательные технологии.

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем медицинской химии, особенностей диагностики на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение ситуационных задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке рефератов.

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

При создании рабочей программы по дисциплине «Криолитология и гляциология» следует ориентироваться на ФГОС при формировании фундаментальных знаний и профессиональных компетенций.

По завершении изучения каждого раздела целесообразно проводить контрольные мероприятия (коллоквиумы, тестирование). Контрольные мероприятия проводятся как с целью оценки усвоения студентами отдельных тем, так и раздела в целом.

Объем лекционного материала не должен превышать 1/3 бюджета аудиторного учебного времени. Лекции должны носить проблемный характер, помогать студенту ориентироваться в большом объеме информации, находить главное, систематизировать знания. Желательно сопровождение лекций презентациями, видеофильмами, слайдами и т.д., что делает их более информативными, наглядными и убедительными.

### **Методические указания по подготовке реферата**

**Реферат** - краткое изложение основных положений книги, учения или научной проблемы в письменном виде или в форме доклада.

Реферат является одним из основных видов учебной деятельности студентов. Реферат предназначен для более глубокого освоения знаниями, формирует мышление, прививает интерес к научным исследованиям и вырабатывает навыки публичных выступлений.

Студент может выбрать тему реферата по предложенной тематике рефератов. Проанализировать выбранную тему и определить, в какой последовательности необходимо раскрыть основную ее суть. В подготовке реферата студенту поможет его ознакомление с основными этапами написания и оформления реферата.

*Этапы написания и оформления реферата:*

- ознакомление с тематикой рефератов и выбор темы;
- используя источники рекомендованной литературы составить библиографический список;
- составление плана реферата;
- работа над планом реферата и написание конспекта;
- формулировка основных выводов по изучаемой проблеме;
- оформление реферата согласно требованиям ГОСТа;
- представление реферата и подготовка к защите

Объем реферата составляет 15-20 страниц печатного или рукописного текста (полуторный интервал, размер шрифта 14, Times New Roman), в котором студент раскрывает ключевые проблемы выбранной темы. Время доклада реферата - 7-10 минут.

Первая страница реферата оформляется титульным листом. На титульном листе указываются: название учебного заведения, факультет (институт), кафедра, наименование работы, ФИО студента, ученая степень, ученое звание, ФИО научного руководителя, город и год написания реферата.

Вторая страница реферата посвящена плану реферата, раскрывающего его тему.

Во введении рассматривается актуальность поставленной проблемы, основные задачи, краткая аннотация имеющейся литературы по данной проблеме. Далее последовательно раскрывается содержание поставленной темы согласно намеченному плану. В заключении автор делает выводы и дает рекомендации. В конце реферата на последней странице приводится список использованной литературы расположенный в алфавитном порядке.

Реферат является одной из форм самостоятельных работ. Тематика рефератов связана с важнейшими вопросами дисциплины «Криолитология и гляциология».

К защите реферата студент готовит видео-презентацию (Microsoft Power Point), дающего возможность наглядно представить информацию, а видео-элементы позволяют

закрепить и систематизировать изучаемый материал, а также более углубленно изучить наиболее проблемные и сложные аспекты проблемных тем дисциплины.

Подготовка доклада и выступление с видео-презентацией побуждает студентов к ответственности и развивает навыки самостоятельной работы, что приводит к более углубленному усвоению учебного материала и освоению дисциплины «Криолитология и гляциология».

**Лист изменений (дополнений)**  
**в рабочей программы дисциплины «Криолитология и гляциология»**  
**по направлению подготовки 05.03.02 География на 2020-2021 учебный год**

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт)РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры **биологии, геоэкологии и молекулярно-генетических основ живых систем**

\_\_\_\_\_наименование кафедры

протокол N \_\_\_\_\_от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

заведующий кафедрой \_\_\_\_\_**Паритов А.Ю.**

\_\_\_\_\_подпись

\_\_\_\_\_расшифровка подписи

\_\_\_\_\_дата