

Программа дисциплины «Лавиноведение»

Автор: доц. Н.А. Володичева

Цель дисциплины: овладение фундаментальными знаниями о снежных лавинах и снежном покрове Земли, условиях их зарождения и распространения, интенсивности проявления и опасности для человека и антропогенных инфраструктур. Ознакомление студентов с научными основами лавиноведения, необходимыми для понимания природных процессов на Земле, и последующего более детального изучения специализированных направлений лавиноведения и способов решения прикладных проблем.

Задачи:

- сформировать у студентов современные представления о дисциплине;
- изучить истории и опыта снеголавинных исследований в СССР, России и за рубежом;
- изучить условия и причины лавинообразования; выявить ведущие факторы лавинообразования в горах;
- знать особенности распространения лавин и их роль в развитии снежников, ледников, наледей,
- выявить закономерности распространения и развития снежного покрова;
- овладеть методами оценки лавинной опасности в горных районах;
- выявить морфологические и генетические типы лавин для прогноза лавинной опасности в условиях природных и техногенных изменений климата;
- применить полученные знания для решения практических задач, связанных с проблемами защиты от лавин в инженерной практике и с разработкой способов борьбы с их вредным влиянием на хозяйственную и рекреационную деятельность людей;
- получить навыки работы с научной литературой при выполнении самостоятельной работы и подготовки реферата, оформления в электронном виде.
- ознакомить студентов с методами снеголавинных исследований в России и за рубежом.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Лавиноведение» входит в вариативную часть общей профессиональной подготовки специалистов в области географии и входит в модуль «Криолитология, гляциология, мерзлотоведение». Дисциплина преподается в 7-ом семестре 4 курса.

Лавиноведение включает всестороннее изучение особенностей распределения и строения снежного покрова в горах и условий возникновения лавин, методику прогнозирования лавинной опасности и ознакомление со способами защиты хозяйственных объектов в горах и людей от этого грозного природного явления, а также практические занятия по определению лавинной опасности ключевого участка горной территории. «Лавиноведение – один из профилирующих курсов для студентов, специализирующихся в области гляциологии и криолитологии, физической географии и ландшафтоведения, геоморфологии и биогеографии, в области природопользования и охраны окружающей среды. Изучение курса базируется на предварительном усвоении студентами материала следующих физико-географических дисциплин: – «физическая география России», «общее землеведение», «введение в физическую географию», «геоморфология с основами геологии», «гидрология суши», «климатология и метеорология», «основы гляциологии», «гляциология», «грунтоведение», «снежный покров Земли», «методы картографирования гляциальных процессов», а также учебной практики 2 курса по гляциологии.

Изучение дисциплины «Лавиноведение» необходимо для освоения последующих дисциплин «криогенные процессы и явления», «инженерная гляциология», «гляциологическое картографирование», «ледниковые районы мира», «геоэкология криолитозоны», «актуальные проблемы гляциологии».

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- условия и факторы лавинообразования для решения исследовательских и научно-прикладных профессиональных задач;
- причины формирования снежных лавин, признаки лавинной опасности;
- базовые физико-географические условия для исследования региональных и локальных закономерностей формирования снежных лавин и изменения их особенностей под влиянием климата и хозяйственной деятельности человека;
- особенности снеголавинного режима в разных горных системах.

Уметь:

- оценить лавину опасность различных горных районов на основе анализа факторов лавинообразования;
- использовать топографические и картографические знания и навыки для работы с топографическими картами, планами, аэрофотоснимками и космическими снимками, уметь применять картографический метод в географических исследованиях;
- владеть практическими навыками работы с аэрофотоснимками и космическими снимками для целей прогнозирования лавинной опасности;
- применить на практике методы оценки воздействия лавин на природную среду, хозяйственные и рекреационные объекты в горах;
- формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;
- реферировать научные труды, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатах исследований;
- подготовить тематические доклады с презентациями; проводить презентации и вести дискуссии.

Владеть

- терминологией, в устной и письменной форме русским и иностранным языками для расширения и углубления знаний по данной дисциплине;
- знаниями и навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использование Интернет-ресурсов; владение основными способами и средствами получения и хранения информации;
- основными методами защиты научного персонала и местных жителей в горных районах от возможных последствий стихийных бедствий – массового схода снежных лавин).

Содержание

Тема 1. Предмет и объекты изучения лавиноведения. Теоретическое и инженерное направления лавиноведения. Связь лавиноведения с другими разделами географии и гляциологии.

Тема 2. Становление и развитие лавиноведения. Исследования лавин в историческое время, в средние века, в XIX - XXI вв. Российская школа лавиноведения: основные направления и успехи лавиноведения

Тема 3. Г.К. Тушинский – основоположник лавиноведения в нашей стране. Обзор научной литературы по лавиноведению.

Тема 4. Условия и факторы формирования лавин. Основные условия лавинообразования. Ведущие факторы лавинообразования.

Тема 5. Зоны зарождения и движения лавин. Лавиносбор и его части. Характеристики и типизация лавиносборов. Морфологическая и комплексная классификации лавин предложенные Г.К. Тушинским.

Тема 6. Снежный покров в горах. Выпадение твердых атмосферных осадков и их классификация. Формирование снежного покрова и факторы, определяющие распределение и строение снежного покрова в горах.

Тема 7. Физические процессы в снежном покрове, температурный режим снежного покрова. Метаморфизм и перекристаллизация снега в различных природных и ландшафтных условиях. Зависимость прочностных характеристик снега от его плотности, температуры и структуры.

Тема 8. Генетические классификации лавин: В.Н.Акуратова, К.С.Лосева, В.В.Дзюбы и М.Н.Лаптева. Сухие и мокрые лавины. Прогнозы лавин. Виды прогнозов. Прогноз лавин в пространстве и времени: заблаговременный, срочный. Прогнозы лавин, вызываемые разными предикторами.

Тема 9. Катастрофические лавины. Понятие. Параметры. Анализ данных о катастрофических лавинах и прогноз лавинных катастроф. Роль климатических и метеорологических факторов в формировании катастрофических лавин. Причины возникновения лавин особо крупных размеров.

Тема 10. Снеголавинный режим горных территорий и его показатели. Снежность горных территорий как важнейший показатель снеголавинного режима. Методика оценки снежности горных территорий. Типизация зим по снежности и связь с лавинной активностью.

Тема 11. Распространение и картографирование лавин. Лавинная опасность и ее показатели. Признаки лавинной опасности. Оценка и картографирование лавинной опасности горных территорий на основе анализа ведущих факторов лавинообразования. Карты лавиноопасных районов крупных, средних и мелких масштабов и требования к их созданию. Крупномасштабные карты лавиносборов. Опыт крупномасштабного картографирования лавин в Хибинах, на Кавказе, в Прибайкалье и Забайкалье, а также за рубежом. Лавинная активность и ее показатели. Лавинный риск.

Тема 12. География лавин в СССР, России. Карта лавин Мира.

Тема 13. Динамика снежных лавин. Движение лавин. Уплотнение и течение снежного покрова на склонах. Причины нарушения устойчивости снежного покрова. Модели движения лавин. Дальность выброса лавин и распространения снеговоздушных потоков. Расчет скорости и дальности выброса лавин.

Тема 14. Защита от снежных лавин. Принципы и методы защиты от лавин. Профилактические мероприятия для защиты от лавин. Способы искусственного удержания снега на лавиноопасных склонах. Инженерные мероприятия для непосредственной защиты от лавин. Типы противолавинных сооружений.

Тема 15. Организация снеголавинных наблюдений. Стационарные наблюдения и экспедиционные работы. Снеголавинные изыскания и методы снеголавинных наблюдений. Приборная база для снеголавинных исследований. Метеорологические наблюдения на стационарных площадках и автоматических метеостанциях. Сбор и обработка метеорологической информации. Геодезическое оборудование для картографирования лавин: фототеодолит, электронный тахеометр, лазерный дальномер, GPS-приемники.

Тема 16. Обеспечение безопасности работ в лавиноопасных районах. Организация работ в лавиноопасных районах.

Тема 17. Проблемы лавиноведения и рационального использования лавиноопасных горных территорий. Антропогенные склоновые процессы и их влияние на лавинообразование. Роль лавин в формировании горных экосистем. Экологические проблемы лавиноопасных горных районов.

Рекомендуемая литература

Основная:

Володичева Н.А. Концепция пространственной неоднородности и структурно-метаморфической изменчивости снежного покрова и лавинообразования. // Географические научные школы Московского университета. – М., ИД «ГОРОДЕЦ», 2004, 145-153.

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.

Мокров Е.Г. Сейсмические факторы лавинообразования. – М., Науч. мир, 2008, 132 с.

Погорелов А.В. Снежный покров Большого Кавказа: опыт пространственно-временного анализа. – М., Академкнига, 2002, 287 с.

Pudasaini S.P., Hutter K. Avalanche Dynamics. Dynamics of Rapid Flows of Dense Granular Avalanches. – New York: Springer, 2007. 602 p.

Дополнительная:

Атлас Лавин. – Париж: ООН. 1981. 266 с.

Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. Т.1,2; книга 1 / под ред. акад. В.М.Котлякова. – М., РАН, 1997, 327 с.

Божинский А.Н., Лосев К.С. Основы лавиноведения. – Л., ГИМИЗ, 1987, 280 с.

Войтковский К.Ф. Лавиноведение. – М., Изд-во Моск. ун-та, 1989, 158 с.

Лавиноопасные районы Советского Союза / под ред. проф. Г.К.Тушинского – М., Изд-во Моск. ун-та, 1970, 200 с.

Олейников А.Д., Володичева Н.А. Об увеличении лавинных катастроф в районах деградации горного оледенения. – М., РАН, МГИ, 2005, вып.99, с. 89-93.

Отуотер М. Охотники за лавинами. Перевод с англ. Г.Н.Голубева / под ред. Г.К.Тушинского. – М., Изд-во «Мир», 1972, 269 с.

Трошкина Е.С. Лавинный режим горных территорий СССР. Итоги науки и техники. Серия Гляциология. Том II. – М., ВИНТИ, 1992, 186 с.

Тушинский Г.К. Лавины. Возникновение и защита от них / под ред. д.г.н., проф. К.К.Маркова. – М., Географгиз, 1949, 215 с.

The design of avalanche protection dams. Recent practical and theoretical developments / Edited by T. Juhannesson, P. Gauer, P. Issler, K. Lied. – Brussels: European Communities, 2009. 205 p.

Интернет-ресурсы:

Сайт кафедры криолитологии и гляциологии <http://www.geogr.msu.ru/cafedra/crio/>

Лаб. лавинных и селевых процессов ДВГИ РАН

<http://institute.fegi.ru/structure/sakhalin/72-lavina>

лаборатория гляциологии ВГИ - http://vgistikhiya.ru/frames_page3.html

Институт географии Казахстана <http://ingeo.kz/index.php/ru/potensial-instituta/lab..>

Институт снега и лавин в Давосе – <http://www.slf.ch>

НИИ снежных лавин и селей МГУ

<http://www.geogr.msu.ru/structure/labs/slav/> и <http://nilsls.narod.ru/>

European Avalanche Services <http://www.slf.ch/welcome-en.html>

North American Avalanche Centers <http://www.avalanche.org/>

Visualization of the Austrian Avalanche Bulletin http://www.gis.univie.ac.at/karto/karto-aktiv/dipl_ap..

Map of Avalanche Risk Levels <http://www.lawine.at>

Avalanche Risk Forecast, Switzerland <http://www.wsl.ch/slf/avalanche/avalanche-de.html>

Animation of Flowdepth and Flowpressure of the Avalanche Disaster in Galtür, Austria

<http://www.bmlf.gv.at/ge/forst/wlv.html>

Simulation of the Lechleiten Avalanche, Austria <http://www.bmlf.gv.at/ge/forst/wlv.html>

Austria Avalanche Disaster Galtuer, Aerophoto

Map, <http://tiris.tirol.gv.at/kat/galtuer/bericht.html>

Torrent and Avalanches, Tirol Atlas, Austria <http://geowww.uibk.ac.at/land/atlas/elawine.html>

Example from the Sign Construction Set for Natural Hazards, Switzerland

http://www.tydac.ch/kt98/thumb_spans.htm

институт низких температур, Япония - <http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/english/>