

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и
природообустройства
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:
Директор института Летьгина Е.А.
"26" марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор _____ Пыжикова Н.И.
"27" марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лавины и селевые потоки

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство
и водопользование

Профиль (*и*) Водные ресурсы и водопользование

Курс 4

Семестр (*ы*) 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2020

Составители: кандидат географических наук, доцент Кожуховский А.В.
«10» февраля 2020 г.

Рецензент: В.Д. Кулигин кандидат технических наук

Генеральный директор АО СибНИИГиМ «12» февраля 2020 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), приказ Минобрнауки России №160 от 6.03.2015 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Природообустройство»

протокол № 7 «20» марта 2020 г.

Зав. кафедрой: доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «20» марта 2020 г

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИЗКиП
протокол № 8 «24» марта 2020 г.

Председатель методической комиссии: Виноградова Л.И. кандидат географических наук доцент
«24» марта 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) * доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

«24 » марта 2020 г

Заведующие кафедрами¹: заведующий кафедрой Природообустройства доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

Заведующие кафедрами²: _____

*- по согласованию с методической комиссией

¹ Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

*- по согласованию с методической комиссией

² Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление	
АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Структура дисциплины	8
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	9
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	14
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	21
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
11. ПРИЛОЖЕНИЕ	27

Аннотация

Дисциплина «Лавины и селевые потоки» относится к вариативной части дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Дисциплина реализуется в Институте землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой Природообустройства.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций при производственно-технологической деятельности (ПК-10) и организационно-управленческой деятельности (ПК-13) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с такими гидрометеорологическими показателями, как солнечная радиация, атмосферные осадки, температура и влажность воздуха. Рассматриваются особенности распределения лавиноопасных и селеопасных участков по территории РФ, морфологические и морфометрические показатели снежных лавин и селевых потоков, динамика их формирования и движения и прогнозирование их возникновения.

Студент познакомится с содержанием фонда гидрометеорологических данных (метеорологические и гидрологические ежегодники, ежемесячники, справочники, методическая литература, прогностическая информация). Практические задания, предусмотренные в учебной программе, позволят получить начальные навыки в использовании гидрометеорологической информации и в гидрометеорологических расчетах

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета с использованием тестирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 12 часов, практические 26 часов, 70 часа самостоятельной работы студентов.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Лавины и селевые потоки» включена в ОПОП, в вариативную часть дисциплин учебного плана.

Реализация в дисциплине «Лавины и селевые потоки» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профилю «Водные ресурсы и водопользование» должна формировать следующие компетенции:

ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования;

ПК-13 – способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Лавины и селевые потоки» являются: Гидрогеология и основы геологии; Гидрология, метеорология и климатология.

Знания полученные в результате изучения дисциплины «Лавины и селевые потоки» необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы и в последующей профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является овладение знаниями характера распределения лавиноопасных и селеопасных участков по территории РФ, морфологического и морфометрического показателя снежных лавин и селевых потоков, динамики их формирования, движения и прогнозирования возникновения.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью дисциплины «Лавины и селевые потоки» является освоение студентами начальных знаний по особенностям формирования опасных (катастрофических) склоновых процессов, на примере снежных лавин и селевых потоков их прогнозированию, выполнению вычислений и оформлению результатов в соответствии с нормативами, принятыми на сети гидрометеослужбы РФ.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с видами организации и устройства наблюдений за снежным покровом;

- получение знаний по измерению снежной толщи, определению её морфологических, морфометрических и термических особенностей;

- овладение методами обработки крупномасштабных топографических карт и планов лавиноопасных и селеопасных участков;
- ознакомление с методами составления прогнозов снежных лавин;
- приобретение навыков обработки данных и материалов снеголавинных наблюдений;
- приобретение навыков в установлении зависимостей между опасным явлением и метеорологическими факторами;
- ознакомление со способами определения селеопасных участков с оценкой возможного объёма схода селевых масс.

Реализация в дисциплине «Лавины и селевые потоки» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профилю «Водные ресурсы и водопользование» должна формировать следующие компетенции:

ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования;

ПК-15 – способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- особенности распределения лавиноопасных и селеопасных участков на территории РФ и Красноярского края;
- основные виды приборов для проведения снегомерных работ и наблюдений за снежным покровом;
- основные закономерности распределения снега по территории Красноярского края и республике Хакасия;
- методы прогнозирования лавинной опасности на лавиноопасных участках;
- особенности морфологии снежной толщи;
- особенности строения и рельеф территорий селеобразования и образования снежных лавин;
- типы и формы снежных лавин;
- методы установления связи между погодными условиями участка и формированием снежных лавин и/или селевых потоков.

Уметь:

- обрабатывать материалы снегомерных работ;
- проводить корреляцию данных по морфометрии, морфологии снежной толщи с данными метеонаблюдений;

- определять возможный объём, направление, характер движения снежных лавин по крупномасштабным картам и планам снеголавинных и селеопасных участков;
- вычислять плотность и запас воды в снежном покрове;
- строить схемы распределения снегозапасов в бассейнах рек Красноярского края;
- составлять локальный ситуационный прогноз лавинной опасности по представленным условиям;
- строить стратиграфические шурфы и профили снега.

Владеть:

- навыками проведения работ по измерению плотности снега плотномерами «Третьякова»;
- навыками составления комплексных графиков для анализа метеорологических предикторов, обуславливающих сход снежных масс со склона;
- навыками составления схем распределения снегозапасов по предложенным территориям;
- методиками заполнения и ведения книжки метеорологических наблюдений и наблюдений за снежным покровом КМ-1, КМ-5 и других стандартных форм, принятых в гидрометеослужбе РФ.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам №8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,1	38	38
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Самостоятельная работа (СРС)	1,9	70	70
самостоятельное изучение разделов дисциплины		49	49
самоподготовка к практическим занятиям		21	21
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			Лекции	Практические	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1 Снежные лавины	62	8	18	36	тестирование Зачет
2	Модуль 2 Селевые явления	46	4	8	34	
	Итого	108	12	26	70	

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модуль 1. Снежные лавины	62	8	18	36
Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин	11	2	4	5
Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.	18	2	6	10
Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условия формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условия формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози.	16	2	4	10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модульная единица 1.4. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений.	17	2	4	11
Модуль 2. Селевые явления	46	4	8	34
Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод	18	2	4	12
Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод	28	2	4	22
ИТОГО	108	12	26	70

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Снежные лавины

Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин

Первые упоминания о снежных лавинах. Первые научные исследования снежных лавин в Европе (в Альпах). История исследования снежных лавин в России – Советском Союзе. Типы снеголавинных склонов и их крутизна. Динамика и состояние снежного покрова. Процесс формирования снежных лавин.

Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.

Организация изучения снежных лавин. Основные положения. Взаимоотношения Гидрометеослужбы с организациями, заинтересованными в проведении снеголавинных наблюдений. Обследование района предполагаемого места организации снеголавинной станции. Производство наблюдений и работ на снеголавинных станциях. История появления противолавинных мероприятий. Классификация противолавинных мероприятий. Инженерные противолавинные сооружения. Лавинозащитные сооружения. Профилактический спуск лавин. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Организация изучения снежных лавин. Обследование района предполагаемого места организации снеголавинной станции. Стандартные метеорологические наблюдения. Методы прогнозирования лавинной опасности. Признаки снеголавинной опасности. Расчётные методы прогнозирования возможного схода лавин. Особенности фонового прогноза снежных лавин в горах. Прогноз лавин, вызываемых снегопадами и ме-

телями. Прогноз лавин, вызываемых перекристаллизацией снега. Разработка новых методов прогноза начала и конца лавиноопасных периодов, и проверка их на практике. Правила и методы предсказания времени наступления лавинной опасности.

Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условия формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условия формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози.

Лавинообразующие факторы. Природное явление – снежная лавина. Лавина, как природный комплекс. Условия возникновения лавин. Типы снежных лавин. Методики оценки лавинной опасности склонов. Пороговые нагрузки в теле лавины. Критическая толщина снега. Подстилающая поверхность лавиносборов. Антропогенное влияние на интенсивность сходов лавин. Правила поведения на снеголавинных склонах. Изучение процессов переноса водяного пара, испарения и конденсации в снежном покрове. Изучение водно-фильтрационных свойств снежного покрова. Метаморфизм снежной толщи. Характеристика слоёв, формирующих лавину (ФЛС). Характеристика условий формирования (ФЛС). Слои, по которым происходит обрушение снежных масс (ЛОС). Процессы диагенеза снежных осадков в теле лавины. Взаимодействие снега с окружающей средой. Механизмы образования глубинной изморози. Структурные и текстурные особенности снега, обусловленные его метаморфизацией. Перекристаллизационные процессы и гетерогенность снежной толщи. Водонасыщенные горизонты. Устойчивость снежного пласта на склоне. Лабораторное изучение структуры снега. Изучение механических свойств снега.

Модульная единица 1.4. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений

Выбор пунктов наблюдений в районе снеголавинной станции. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения над метелевым переносом снега. Наблюдения над высотой снежного покрова на стационарных площадках и в снегосборах. Наблюдения над стратиграфией снежной толщи. Наблюдения над распределением температур в снежном покрове. Определение основных физико-механических свойств снега. Наблюдения над сползанием снега. Регистрация и описание сошедших лавин. Определение скорости движения лавин. Изучение проникновения солнечной радиации в снег и ее влияние на изменение структуры и физико-механических свойств снега. Эмпирические графики связи схода лавин с интенсивностью снегопада, температурой воздуха при снегопаде, скоростью ветра и другими факторами. Анализ хода температур снежного покрова с ходом температуры воздуха. Оправдываемость прогнозов, основанных на эмпирических зависимостях.

Первичная обработка материалов наблюдений. Составление технического отчета за прошедшую зиму, и подготовка к печати материалов наблюдений над снежными лавинами.

Модуль 2. Селевые явления

Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод

Организация изучения снежных лавин. Основные положения. Распространение селевых очагов и условия формирования селевых потоков на примере Западных Саян. Особенности строения селевых очагов. Причины формирования селевых потоков. Дождевые осадки и их роль в селеформировании. Закономерности распространения очагов формирования селевых потоков от высотной поясности. Коры выветривания. Особенности элювиальных, делювиальных, коллювиальных кор выветривания.

Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод

Гранулометрический состав селеформирующих грунтов. Процессы формирования рыхлообломочных пород в горных районах. Морфометрические характеристики селевых очагов. Особенности климатических условий в Западном Саяне и их роль в формировании селевых потоков. Гранулометрический анализ слоёв горных пород на селеопасных участках.

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Снежные лавины		зачет	8
	Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин	Лекция № 1. Первые упоминания о снежных лавинах. Первые научные исследования снежных лавин в Европе (в Альпах). История исследования снежных лавин в России – Советском Союзе. Типы снеголавинных склонов и их крутизна. Динамика и состояние снежного покрова.	тестирование	2
	Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края	Лекция № 2 Организация изучения снежных лавин. Основные положения. Взаимоотношения Гидрометеослужбы с организациями, заинтересованными в проведении снеголавинных наблюдений. Об-	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.	следование района предполагаемого места организации снеголавинной станции. Производство наблюдений и работ на снеголавинных станциях. История появления противолавинных мероприятий. Классификация противолавинных мероприятий. Инженерные противолавинные сооружения. Лавинозащитные сооружения. Профилактический спуск лавин. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Методы прогнозирования лавинной опасности. Признаки снеголавинной опасности. Расчётные методы прогнозирования возможного схода лавин. Особенности фонового прогноза снежных лавин в горах. Прогноз лавин, вызываемых снегопадами и метелями. Прогноз лавин, вызываемых перекристаллизацией снега.		

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<p>Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условия формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условия формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози.</p>	<p>Лекция № 3 Лавинообразующие факторы. Природное явление – снежная лавина. Лавина, как природный комплекс. Условия возникновения лавин. Типы снежных лавин. Методики оценки лавинной опасности склонов. Пороговые нагрузки в теле лавины. Критическая толщина снега. Подстилающая поверхность лавиносборов. Антропогенное влияние на интенсивность сходов лавин. Правила поведения на снеголавинных склонах. Метаморфизм снежной толщи. Характеристика слоёв формирующих лавину (ФЛС). Характеристика условий формирования (ФЛС). Слои, по которым происходит обрушение снежных масс (ЛОС). Процессы диагенеза снежных осадков в теле лавины. Взаимодействие снега с окружающей средой. Механизмы образования глубинной изморози. Структурные и текстурные особенности снега, обусловленные его метаморфизацией. Перекристаллизационные процессы и гетерогенность снежной толщи. Водонасыщенные горизонты. Устойчивость снежного пласта на склоне.</p>	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<p>Модульная единица 1.4. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений.</p>	<p>Лекция № 4 Выбор пунктов наблюдений в районе снеголавинной станции. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения над метелевым переносом снега. Наблюдения над высотой снежного покрова на стационарных площадках и в снегосборах. Наблюдения над стратиграфией снежной толщи. Наблюдения над распределением температур в снежном покрове. Определение основных физико-механических свойств снега. Наблюдения над сползанием снега. Регистрация и описание сошедших лавин. Определение скорости движения лавин. Эмпирические графики связи схода лавин с интенсивностью снегопада, температурой воздуха при снегопаде, скоростью ветра и другими факторами. Анализ хода температур снежного покрова с ходом температуры воздуха. Оправдываемость прогнозов, основанных на эмпирических зависимостях.</p>	тестирование	2
2	Модуль 2. Селевые явления		зачет	4
	<p>Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод</p>	<p>Лекция № 5 Организация изучения снежных лавин. Основные положения. Распространение селевых очагов и условия формирования селевых потоков на примере Западных Саян. Особенности строения селевых очагов. Причины формирования селевых потоков. Дождевые осадки и их роль в селеформировании. Закономерности распространения очагов формирования селевых потоков от высотной поясности.</p>	тестирование	2
	<p>Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод</p>	<p>Лекция № 6 Гранулометрический состав селеформирующих грунтов. Процессы формирования рыхлообломочных пород в горных рай-</p>	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		онах. Морфометрические характеристики селевых очагов. Особенности климатических условий в Западном Саяне и их роль в формировании селевых потоков.		
	ИТОГО:			12

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Снежные лавины			18
	Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин	Задание № 1. Пользуясь результатами шурфования снежной толщи в пределах снегосборных бассейнов на снеголавинном склоне построить стратиграфические колонки в пределах снеголавинного склона.	тестирование зачет	4
	Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.	Задание № 2 Пользуясь метеорологическими ежегодниками и ежегодными отчётами снеголавинных станций правильно заполнить книгу метеонаблюдений КМ-1 и наблюдений за снежным покровом КМ-5. Построить комплексный график хода метеорологических элементов по предложенным данным метеонаблюдений снеголавинной станции. Построить 3 стратиграфические колонки залегания снега на снеголавинном склоне на XI, XII, I, II, III месяцы наблюдений, провести корреляционный анализ графиков и выделить лавиноопасные периоды.	тестирование зачет	6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условие формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условие формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози	Задание № 3 Расшифровать предложенные коды сходов снежных лавин за зимний период, по нескольким снеголавинным логам. Сделать анализ и короткую характеристику лавинного периода на территории. Пользуясь таблицами результатов исследования снежного покрова построить стратиграфические колонки снежной толщи совместив их с графиками распределения температуры и плотности снежных слоёв. Определить слой (ЛОС).	тестирование зачет	4
	Модульная единица 1.5. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений.	Задание № 4 По карте «Фрагмента снеголавинного склона» рассчитать площадь снеголавинных очагов и определить возможный объём схода лавин при высоте снега 50, 100, 150 см. (при условии полной разгрузки лавиноформирующего лога). По данным авиаснегомерной съёмки в бассейнах рек Амыл, Кизир, Казыр рассчитать плотность снега и запас воды в снеге и построить карту запасов воды в снеге нанеся на построенную по фрагменту топографической карты бассейнов этих рек изолинии с одинаковыми значениями и заштриховав пространства между ними.	тестирование зачет	4
2	Модуль 2. Селевые явления			8
	Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод	Задание № 5 По предложенным табличным данным «распределение селеопасных участков по территории РФ» построить одноимённую карту, заштриховав на ней участки с разной степенью опасности селеформирования	тестирование зачет	4
	Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод	Задание № 6 По предложенным табличным данным построить геологический профиль склона, выде-	тестирование зачет	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		лечь водоупорные горизонты, рассчитать степень селевой опасности при 25 %, 50% и 100% обеспеченности подземного стока.		
	ИТОГО:			26

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. При изучении дисциплины «Лавины и селевые потоки» предусмотрены следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1. Снежные лавины			36
1	Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин	Самоподготовка к практическим занятиям	1
		Процесс формирования снежных лавин.	4
2	Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.	Самоподготовка к практическим занятиям	3
		Организация изучения снежных лавин. Обследование района предполагаемого места организации снеголавинной станции. Стандартные метеорологические наблюдения. Разработка новых методов прогноза начала и конца лавиноопасных периодов и проверка их на практике. Правила и методы предсказания времени наступления лавинной опасности.	7

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
3	Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условие формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условие формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози.	Самоподготовка к практическим занятиям	4
		Изучение процессов переноса водяного пара, испарения и конденсации в снежном покрове. Изучение водно-фильтрационных свойств снежного покрова. Лабораторное изучение структуры снега. Изучение механических свойств снега.	6
4	Модульная единица 1.4. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений.	Самоподготовка к практическим занятиям	4
		Изучение проникновения солнечной радиации в снег и ее влияние на изменение структуры и физико-механических свойств снега.	7
Модуль 2. Селевые явления			34
7	Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод	Самоподготовка к практическим занятиям	2
		Коры выветривания. Особенности элювиальных, делювиальных, коллювиальных кор выветривания.	10
8	Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод	Самоподготовка к практическим занятиям	7
		Гранулометрический анализ слоёв горных пород на селеопасных участках.	15
ВСЕГО			70

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-10 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования;	1–6	1–6	1–6		тестирование зачет
ПК-13 – способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов.	1–6	1–6	1–6		

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Природообустройства. Направление подготовки (специальность) 20.03.02. Природообустройство и водопользование
 Дисциплина «Лавины и селевые потоки».

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Лекции Практики	Основы метеорологии, климатологии и гидрологии	Д.А. Бураков	КрасГАУ	2011	+	+		+	1	10+ ИР-БИС 64+
Лекции Практики	Геоморфология	Ю.Г. Симонов	Питер	2005	+		+		8,3	50
Дополнительная										
Лекции Практики	Лавиноведение	К.Ф. Войтковский	МГУ	1989		+			1	1

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс») (Договор №114SL/01-2017 от 31.01.2017);
2. Межотраслевая электронная библиотека РУКОНТ <https://rucont.ru> (ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт») Договор 003/2222-2017 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных от 08.02.2017;
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com> (ООО «Издательство Лань») (Договор №58/17 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.01.2017).
4. ЭБС IprBook <http://www.iprbookshop.ru/78574.html> (ООО «Ай Пи Эр Медиа») Лицензионный договор № 2619/17 на предоставление Коллекция Гуманитарные науки.
5. ЭБС Юрайт <https://www.biblio-online.ru> (ООО «Электронное издательство Юрайт») Договор № 2906 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС от 23.01.2017.
6. СПС Консультант плюс (ООО Информационный центр «Искра») Договор №20059900202 об информационной поддержке – бессрочно).
7. <http://www.mpr.gov.ru> – Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
8. <http://www.mpr.krskstate.ru> - Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Красноярского края

6.3. Программное обеспечение

- 1) Office 2007 RussianOpenLicensePack (количество 432), академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+», договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;
- 3) Справочная правовая система «Гарант», учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012;
- 4) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), свободно распространяемое ПО (GPL);
- 5) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
- 6) АBBYYFineReader 10 ~~сервисная лицензия~~ (количество 30), лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012
- 7) Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Бесплатно распространяемое ПО

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Виды текущего контроля: тестирование.

Промежуточный контроль – зачет.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и практические работы по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – посещение студентом лекций и практических работ.

Если принять общую трудоемкость дисциплины за 100 баллов, то распределение баллов по видам работ следующее: выполнение текущей работы 0-20, активность на занятиях 0-10, выполнение практических работ 0-10 текущий контроль (тестирование) 0-40, зачет 0-20.

Таблица 8

Рейтинг-план

Календарный модуль 1						
дисциплинарные модули	баллы по видам работ					итого баллов
	текущая работа	активность на занятиях	Выполнение практических работ	тестирование	зачет	
ДМ ₁	10	5	5	20		40
ДМ ₂	10	5	5	20		40
Итоговый контроль					20	20
Итого за КМ ₁	20	10	10	40		100

Критерии выставления оценок по двухбалльной системе:

Академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

80 – 60 баллов – зачет.

59 – 0 баллов – незачет.

Студенту не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины, проведения лекционных занятий, просмотра и защиты презентаций к самостоятельной работе требуется комплекс мультимедийного оборудования. Для этих целей используется:

- аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекций, просмотра тематических видеофильмов используется аудит. 304, 504, для демонстрации презентаций используется Microsoft Power Point;

- доступ к сети Интернет, во время самостоятельной подготовки аудит 511, 310, методический кабинет 402;

- для проведения практических занятий учебные аудитории – 309, 311, 306;

Программное обеспечение, используемое при осуществлении

образовательной деятельности: п.6.3.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме коллоквиума; промежуточный контроль по результатам семестра в форме зачета.

Содержание дисциплины разделено на два дисциплинарных модуля. Первый модуль состоит из 4 модульных единиц. Здесь рассматриваются общие сведения о снежных лавинах. Второй модуль состоит из 2 модульных единиц, где рассматриваются селевые явления.

По каждой модульной единице предусмотрен текущий контроль по освоению материала в виде коллоквиума.

В рекомендованных учебниках и учебных материалах предполагается теоретическая основа и различные концептуальные способы решения актуальных проблем в изучаемой области. Для более полного изучения вопросов рекомендуется обращаться к методическим и нормативным документам.

Освоение предполагаемых в дисциплине материалов предполагает самостоятельную активную, работу студента. Каждая тема дисциплины должна быть проработана студентом в той или иной форме. Закрепление материала проводится на практических занятиях.

Преподаватель должен осуществлять оперативный и текущий контроль по результатам изучения дисциплинарных модулей в виде опросов.

Для дистанционного обучения применяется использование электронно-информационной образовательной среды на платформе LMS Moodle в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модульная единица 1.1. История развития лавиноведения. Основные особенности формирования снежных лавин	ПЗ	Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модульная единица 1.2. Организация снеголавинных работ в системе Гидрометеослужбы. Защита объектов экономики Красноярского края от угрозы схода снежных лавин. Классификация противолавинных мероприятий. Прогноз лавин. Локальный и фоновый прогнозы снежных лавин. Методы составления прогноза.	Л	Лекция – дискуссия Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модульная единица 1.3. Снежная лавина как природное явление. Лавина как природный комплекс. Типизация снежных лавин. Генетическая классификация лавин. Условия возникновения снежных лавин. Структура снега. Условие формирования лавинообразующего слоя (ФЛС). Условие формирования слоя обрушения (ЛОС). Образование глубинной изморози.	Л		2
Модульная единица 1.4. Производство наблюдений за снежным покровом на лавиноопасных участках. Стандартные метеорологические наблюдения. Наблюдения за стратиграфией снежной толщи. Обработка, анализ и обобщение материалов снеголавинных наблюдений.	ПЗ	Презентация с использованием мультимедийного устройства разбор ситуации (интерактивная форма)	2
Модульная единица 2.1. Водные свойства грунтов. Взаимосвязь речных и подземных вод	ПЗ		2
Модульная единица 2.2. Движение безнапорных и напорных подземных вод	ПЗ		2
ИТОГО ЧАСОВ			12
из них, в интерактивной форме			12

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
25.03.2021 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2021-2022 уч. год обновлен перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения; перечень учебных и учебно-методических изданий, электронных образовательных ресурсов</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии-ИЗКиП протокол № 7 от 25.03.2021 г.</p>

Программу разработал:

А.В. Кожуховский кандидат географических наук доцент

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
23.03.2022 г.	<p>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</p> <p>2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.</p>	<p>на 2022-2023 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</p> <p>текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами</p>	<p>Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 23.03.2022 г.</p>

Программу разработал:

А.В. Кожуховский кандидат географических наук, доцент

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
20.03.2023 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.	на 2023-2024 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО текст рабочей программы приведен в соответствие с актуальными профессиональными стандартами	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 20.03.2023 г.

Программу разработал:

А.В. Кожуховский кандидат географических наук, доцент

Рецензия

на рабочую программу «Лавины и селевые потоки»

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Водные ресурсы и водопользование». В ней подробно изложены цели, задачи, структура и содержание дисциплины, а также профессиональные компетенции при производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности, которыми должен обладать выпускник по результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Программа соответствует данному курсу.

Предложен справочный материал и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рецензент: В.Д. Кулигин к.т.н.

Генеральный директор АО «СибНИИГ им.

