



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО КрасГАУ

Н.В. Цугленок

2012г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрологические прогнозы

для подготовки аспирантов по специальности

25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Год обучения 2

Форма обучения очная, заочная

Красноярск, 2012

Составители: Бураков Дмитрий Анатольевич, дгн, проф.

«16» 01 2012 г.



Программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России от 16 марта 2011 г. N 1365; паспортом номенклатуры специальностей научных работников 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия», программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 5 «16» 01 2012 г.



Зав. кафедрой _ Бураков Дмитрий Анатольевич, дгн, проф.

« 23 » 01 2012 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята советом института подготовки кадров высшей квалификации

протокол № 2 «24» 01 2012 г.

Председатель Цугленок Г.И., д.т.н., проф.

Цугленок Г.И. «24» 01 2012 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	15
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	19
7.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	19
8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	22

Аннотация

Дисциплина Гидрологические прогнозы является частью цикла «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия». Дисциплина реализуется в институте Землеустройства, кадастров и природообустройства кафедрой Природообустройства.

Дисциплина нацелена на подготовку кандидатов наук по специальности 25.00.27– «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия», формированию знаний у аспирантов в области

- Физико-географических, процессов, протекающих в гидросфере,
- гидрологических круговоротов веществ и энергии,
- взаимодействия гидросферы, атмосферы, криосферы, литосферы и биосферы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой методов гидрологических прогнозов, в том числе:

- краткосрочных прогнозов расходов воды и уровней рек;
- долгосрочных прогнозов объема весеннего половодья равнинных и горных рек;
- краткосрочных прогнозов дождевых паводков,
- краткосрочных и долгосрочных прогнозов сроков замерзания и вскрытия рек; озер и водохранилищ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, тьюторство и т.д.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, и промежуточный контроль – в форме собеседования для проверки освоения отдельных разделов дисциплины с учетом результатов текущего контроля.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (6 часа), практические занятия (14 часов), и самостоятельная работа аспиранта (52 часа).

1. Требования к дисциплине

Дисциплина «Гидрологические прогнозы» включена в ООП, в цикл «дисциплины по выбору аспиранта» подготовки аспирантов по специальности 25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия». Она основывается на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин ООП специалистов, бакалавров и магистров «Введение в природообустройство», «Физика», «Химия», «Основы метеорологии, климатологии и гидрологии», «Гидрогеология и основы геологии», «Эрозия почв», «Гидравлика», «Основы экологии», «Гидротехнические сооружения». Полученные при ее изучении знания необходимы в последующей профессиональной деятельности специалиста – кандидата наук.

Особенностью дисциплины является ее принадлежность как к системе географических наук, поскольку гидросфера является неотъемлемой частью географической оболочки Земли, так и к системе геофизических наук, поскольку она широко применяет методы математики, физики, химии, математического и физического моделирования.

2. Цели и задачи дисциплины.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- физические основы прогнозов водного и ледового режима рек, озер и водохранилищ
- сущность основных методов гидрологических прогнозов
- методы оценки качества и точности гидрологических прогнозов
- значение гидрологических прогнозов для предупреждения населения и водного хозяйства об опасном развитии гидрологических явлений, для управления водохозяйственными системами и планирования хозяйственной деятельности

Уметь:

- применить на практике полученные знания для разработки методик гидрологических прогнозов
- объективно оценить качество и оправдываемость прогнозов водного и ледового режима

Владеть:

- современными методами гидрологических прогнозов
- методами обработки, анализа и синтеза гидрометеорологической информации
- приемами использования вычислительной техники для разработки методик и моделей гидрологических прогнозов

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по годам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по годам № 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Аудиторные занятия	0,56	20	20
Лекции (Л)		6	6
Практические занятия (ПЗ)		14	14
Самостоятельная работа (СРС)	1,44	52	52
в том числе:			
консультации			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний			
Вид контроля: зачет	0,25	9	9

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	СРС	
1	Введение Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях	4			4	Опрос
2	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока	22	2	8	12	Опрос
3	Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов	15	2	3	10	
4	Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе	17	2	3	12	
5	Прогнозы ледовых явлений на основе учета гидрофизических процессов, протекающих в водоемах	4			4	
6	Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов	4			4	опрос
7	Прогнозы притока воды в водохранилища ГЭС	6			6	
	ВСЕГО	72	6	14	52	ЗАЧЕТ

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1 Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях	4			4
Модульная единица 1.1. Гидрологические прогнозы. Определения. Физические основы гидрологических прогнозов. Классификации прогнозов. Форма выпуска	2			2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
прогнозов. Погрешности и оправдываемость прогнозов. Оценка эффективности методик. Роль ЭВМ при составлении прогнозов элементов режима водных объектов.				
Модульная единица 1.2. Содержание, задачи и формы гидрологических информаций. Требования, предъявляемые разными отраслями народного хозяйства к гидрологическим информациям. Информационная сеть станций и постов. Порядок поступления сведений и обработка данных информационной сети. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам.	2			2
Модуль 2 Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока	22	2	8	12
Модульная единица 2.1. Неустановившееся движение воды в реках. Теория движения паводочной волны в русле. Общие сведения о математических моделях и методах расчета неустановившегося движения воды в руслах.	6		2	4
Модульная единица 2.2. Метод соответственных уровней. Уравнение соответственных расходов как основа метода. Соответственные уровни и расходы воды. Прогнозы уровней (расходов) на бесприточном участке. Время добегания и способы его определения. Скорость движения паводка и средняя скорость течения реки. Факторы и прогноз времени добегания на бесприточном участке. Построение связей соответственных уровней и способы их уточнения при переменном уклоне, неустойчивом русле и несинхронности боковой приточности. Прогнозы по соответственным уровням на приточном участке. Определение времени добегания и построение схемы изохрон добегания руслового стока. Способы построения связей соот-	7	1	2	4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
ветственных расходов (уровней). Уточнение связей. Заблаговременность прогноза хода уровней (расходов) на бесприточном и приточном участках.				
Модульная единица 2.3. Гидрологические модели движения воды в речных руслах. Линейные модели трансформации речного стока: Маскингам, Г.П. Калинина - П.И. Милюкова и другие. Структура общего решения для моделей, описываемых линейными дифференциальными уравнениями. Применение преобразования Фурье-Лапласа. Модели, основанные на интеграле Дюамеля с аналитически заданной кривой трансформации. кривым добегания (работы Р.А. Нежиховского, Д.А. Буракова и др.). Вероятностная трактовка русловых и бассейновых кривых добегания. Оценка моментов и аппроксимация кривых добегания на бесприточных и приточных участках рек с использованием вероятностных распределений. Вариация и асимметрия распределения времени добегания элементарных объемов воды для участков рек и речных систем. Использование ЭВМ при моделировании движения воды в речных руслах.	9	1	4	4
Модуль 3 Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов	15	2	3	10
Модульная единица 3.1. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья равнинных рек. Физические основы прогноза элементов половодья. Уравнение водного баланса речного стока за весенний период. Особенности формирования стока в различных физико-географических зонах. Определение максимальных запасов воды в снеге и осадков периода половодья.	4			4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Потери воды на инфильтрацию, поверхностное задержание и испарение. Факторы инфильтрации воды в мерзлую почву. Вычисление запаса воды в почве на начальные даты зимы и весеннего снеготаяния в разных частях бассейна.				
<p>Модульная единица 3.2.</p> <p>Физико-статистические зависимости для определения объема весеннего стока. Емкостная и инфильтрационно-емкостная модели поглощения воды в речном бассейне. Интеграл Е.Г. Попова. Влияние испарения на сток половодья и паводка. Понятие водоотдачи бассейна.</p> <p>Методы прогноза объема и максимального расхода воды весеннего половодья в различных ландшафтных зонах. Прогнозы притока воды различной обеспеченности в водохранилища крупных гидроэлектростанций. Территориальные прогнозы весеннего стока.</p> <p>Долгосрочные прогнозы весенне-летнего половодья горных рек. Физические основы долгосрочных прогнозов элементов стока. Определение основных стокообразующих факторов с использованием математических моделей формирования стока горных рек. Космические методы оценки снегонакопления и оставшихся снегозапасов в бассейне. Практические приемы долгосрочного прогнозирования стока за половодье и вегетационный период, за месяц и оставшуюся часть половодья.</p>	11	2	3	6
<p>Модуль 4</p> <p>Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе</p>	17	2	3	12
<p>Модульная единица 4.1.</p> <p>Прогноз дождевых паводков. Современное представление о механизме формирования дождевого стока. Модели отдельных процес-</p>	6	2		4

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
сов стока и их региональные выражения. Определение поступления воды на поверхность бассейна. Использование радаров для замеров интенсивности атмосферных осадков.				
Модульная единица 4.2. Модели потерь дождевых вод и методы их реализации в различных региональных условиях. Способы прогнозов паводков по осадкам и притоку воды в русловую сеть. Примеры моделей стока.	6		2	4
Модульная единица 4.3. Расчет и прогноз гидрографа равнинных рек за период половодья и краткосрочный прогноз расходов по данным о снеготаянии. Математические модели формирования половодья горной реки и их реализации для прогноза гидрографа стока..	5		1	4
Модуль 5 Прогнозы ледовых явлений на основе учета гидрофизических процессов, протекающих в водоемах	4			4
Модульная единица 5.1. Прогнозы сроков появления плавучего льда на реках. Охлаждение водной массы и начало ледообразования. Уравнение теплового баланса. Способы определения составляющих теплового баланса. Методы расчета и краткосрочного прогноза появления плавучего льда на реках (метод Л.Г. Шуляковского, построение физико-статистических зависимостей). Прогнозы начала ледостава на реках. Процесс образования ледяного покрова на реках. Построение физико-статистических зависимостей для расчета краткосрочного прогноза начала ледостава на реках. Особенности прогнозов сроков замерзания озер и водохранилищ.	2			2
Модульная единица 5.2. Прогноз вскрытия рек. Условия вскрытия. Основные определяющие	2			2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
факторы процесса. Краткосрочные прогнозы дат вскрытия рек с использованием модели С.Н.Булатова. Прогноз вскрытия рек с заблаговременностью от 6 до 10 суток (на средние сроки) по методу И.Я. Лисера. Построение физико-статистических зависимостей для краткосрочного прогноза вскрытия рек. Точность и надежность прогнозов вскрытия. Затопы, их образование и прогноз уровней при затопках. Особенности прогноза сроков вскрытия озер и водохранилищ.				
Модуль 6. Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов,	4			4
Модульная единица 6.1. Основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах, основанные на учете закономерностей процессов синоптических сезонов. Синоптико-статистический метод. Количественные характеристики (индексы) атмосферных процессов и их определение; аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по естественным ортогональным составляющим). Построение прогностических зависимостей множественной линейной корреляцией с пошаговым регрессионным анализом. Проверка статистической значимости и надежности статистической зависимости.	4			4
Модуль 7. Прогнозы притока воды в водохранилища ГЭС	6			6
ИТОГО	72	6	14	52

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 2. Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока		коллоквиум	2
	Модульная единица 2.1. Теория движения паводочной волны в русле.	Лекция № 1. Общие сведения о математических моделях и методах расчета неустановившегося движения воды в руслах.		
2.	Модуль 3. Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов		коллоквиум	2
	Модульная единица 3.1. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья равнинных рек.	Лекция № 2. Инфильтрационно-емкостная модель прогноза		
3.	Модуль 4. Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе		коллоквиум	2
	Модульная единица 4.1. Принципы построения моделей гидрологических прогнозов	Лекция № 3. Основы построения, оптимизации и использования моделей прогнозов дождевого и талого стока с суточным разрешением		

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Лабораторные занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам курса, привить им первые навыки самостоятельной разработки методик гидрологических прогнозов.

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 2. Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока		Дифференцированный зачет	8
	Модульная единица 2.1. Теория движения паводочной волны в русле.	Занятие № 1. Общие сведения о математических моделях и методах расчета неустановившегося движения воды в руслах.		
2.	Модуль 3. Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов		Дифференцированный зачет	3
	Модульная единица 3.1. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья равнинных рек.	Занятие № 2. Инфильтрационно-емкостная модель прогноза		
3.	Модуль 4. Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе		Дифференцированный зачет	3
	Модульная единица 4.1. Принципы построения моделей гидрологических прогнозов	Занятие № 3. Основы построения, оптимизации и использования моделей прогнозов дождевого и талого стока с суточным разрешением		

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы аспиранты стремились к поиску и получению новой информации, необходимой для решения гидрометеорологических задач, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к осознанию

² Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

ответственности за принятие своих профессиональных решений; были способны к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию. В результате самостоятельного изучения разделов дисциплины у аспирантов закрепляются навыки выделения главного и второстепенного, установление логических связей между элементами темы, структурирования работы, краткого изложение основных понятий, принципов, методов.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1	Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях	4
Модульная единица 1.1.	Метод и методика прогноза	2
Модульная единица 1.2.	Оценка качества методик прогноза	2
Модуль 2	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока	12
Модульная единица 2.1.	Физические основы	4
Модульная единица 2.2.	Прогнозы квазиустановившегося движения	4
Модульная единица 2.3.	Прогнозы в нижних бьефах ГЭС	4
Модуль 3	Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов	10
Модульная единица 3.1.	Инфильтрационно-емкостная модель прогноза	4
Модульная единица 3.2.	Прогнозы объема и максимума половодья равнинных и горных рек	6
Модуль 4	Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе	12
Модульная единица 4.1.	Принципы построения моделей	4
Модульная единица 4.2.	Модели прогноза дождевых паводков	4
Модульная единица 4.3.	Модели тало-дождевого стока	4
Модуль 5	Прогнозы ледовых явлений на основе учета гидрофизических процессов, протекающих в водоемах	4
Модульная единица 5.1.	Прогнозы замерзания рек, озер и водохранилищ	2

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модульная единица 5.2.	Прогнозы вскрытия рек, озер и водохранилищ	2
Модуль 6.	Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов	4
Модуль 7.	Прогнозы притока воды в водохранилища ГЭС	4
ИТОГО		40

5. Вопросы и задания текущей аттестации

1. Метод, методика и классификации гидрологических прогнозов.
2. Допустимая ошибка, оправдываемость и критерий качества методики прогнозов. Форма выпуска прогнозов.
3. Метод соответственных уровней и его реализация на приточных и бесприточных участках рек.
4. Линейные модели стока. Уравнения водного баланса и кривой объема. Общий вид дифференциального уравнения и его решение методом Фурье-Лапласа. Примеры: метод Калинина-Милюкова, Маскингам и др.
5. Кривые добегания и интеграл Дюамеля - общее решение для линейных моделей стока.
6. Метод кривых добегания. Вероятностная трактовка кривых добегания и их аппроксимация статистическими распределениями. Моменты распределения времени добегания для различных типовых задач прогноза трансформации половодья и паводков на участках рек и в речных бассейнах.
7. Долгосрочные прогнозы стока по русловым запасам.
8. Прогнозы стока по кривым спада.
9. Формирование и прогнозы стока летне-осенней и зимней межени.
10. Прогнозы стока весеннего половодья на равнинных реках: оценка снегонакопления, анализ и расчленение гидрографа с выделением генетических составляющих стока, оценка показателей предшествующего увлажнения бассейна и промерзания почвы.

6. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Метод, методика и классификации гидрологических прогнозов.
2. Допустимая ошибка, оправдываемость и критерий качества методики прогнозов. Форма выпуска прогнозов.
3. Метод соответственных уровней и его реализация на приточных и бесприточных участках рек.
4. Линейные модели стока. Уравнения водного баланса и кривой объема. Общий вид дифференциального уравнения и его решение методом Фурье-Лапласа. Примеры: метод Калинина-Милюкова, Маскингам и др.
5. Кривые добегания и интеграл Дюамеля - общее решение для линейных моделей стока.
6. Метод кривых добегания. Вероятностная трактовка кривых добегания и их аппроксимация статистическими распределениями. Моменты распределения времени добегания для различных типовых задач прогноза трансформации половодья и паводков на участках рек и в речных бассейнах.
7. Долгосрочные прогнозы стока по русловым запасам.

8. Прогнозы стока по кривым спада.
9. Формирование и прогнозы стока летне-осенней и зимней межени.
10. Прогнозы стока весеннего половодья на равнинных реках: оценка снегонакопления, анализ и расчленение гидрографа с выделением генетических составляющих стока, оценка показателей предшествующего увлажнения бассейна и промерзания почвы.
11. Емкостная и инфильтрационно-емкостная модель поглощения талых и дождевых вод. Действующая площадь. Водоотдача бассейна. Интеграл Е.Г. Попова. Аналитические зависимости для прогноза объема весеннего половодья и дождевого паводка.
12. Методы реализации задачи прогноза объема и максимального расхода весеннего половодья в различных ландшафтных условиях.
13. Особенности оценки показателей снегонакопления и прогнозы квартального и месячного стока горных рек.
14. Основные блоки гидролого-математических моделей формирования и прогноза стока дождевых паводков и весенних половодий (расчет поступления талой и дождевой воды на склоны; определение водоотдачи; расчет динамического запаса воды на склонах; определение притока в русловую сеть; расчет добегания воды по русловой сети).
15. Использование космической информации для оптимизации блока снегонакопления и коррекции прогноза на примере горных рек Сибири.
16. Процесс охлаждения воды и появления первых ледовых образований на реках.
17. Физико-статистические модели краткосрочных прогнозов сроков появления первых ледовых образований.
18. Гидрофизические модели прогноза появления первых ледовых образований.
19. Прогнозы установления ледостава.
20. Процесс вскрытия рек.
21. Физико-статистические модели краткосрочного прогноза сроков вскрытия.
22. Гидрофизический расчет ослабления прочности льда по методу С.Н. Булатова и прогноз сроков вскрытия рек.
23. Прогноз сроков вскрытия сибирских рек по методике И.Я. Лисера.
24. Долгосрочные прогнозы ледовых явлений, использующие методы долгосрочной синоптики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Географические закономерности гидрологических процессов юга Восточной Сибири / отв. ред.: В. А. Снытко, Л. М. Кoryтный. - Иркутск, 2003. - 208 с.
2. Бабилов, Б. В. Гидротехнические мелиорации. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 300 с.
3. Гидрологические расчеты в природообустройстве / сост.: Д. А. Бураков, И. Н. Гордеев. - Красноярск : КрасГАУ, 2010. - 45 с.
4. Бураков, Д.А. Основы метеорологии, климатологии и гидрологии/ Д.А. Бураков. – Красноярск: Изд-во Красноярского государственного аграрного университета, 2011. –278 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В.. Гидрологические прогнозы. Санкт-Петербург, 2007, – 435 с.
2. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов: Учебник. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 419 с.
3. Бураков Д.А. Гидрологические прогнозы. Часть .1. Учебное пособие. Томск, 1998, – 74 с.
4. Бураков Д.А. Кривые добегания и расчет гидрографа весеннего половодья. - Томск: ТГУ 1978. – 130 с.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 390 с.
2. Руководство по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеиздат, 1989 Вып. 1-3.

7.4. Программное обеспечение

– Оригинальные программные продукты по гидрологическим прогнозам кафедры Природообустройства.

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

Оценка самостоятельной работы аспиранта осуществляется по следующим критериям:

- соответствие содержания теме;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через практику защиты выполненного задания, которая предусматривает изложение не только практической части работы и собственных выводов студента, но и ответы на теоретические вопросы по теме.

Текущая аттестация аспирантов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;

- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.)

Виды текущего контроля: (реферат, коллоквиум, тестирование, зачет).

Промежуточный контроль – (зачет, дифференцированный зачет, экзамен).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение дисциплине осуществляется на базе:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ноутбук);

– учебный дисплейный класс с индивидуальными рабочими местами. Установлены лицензионное программное обеспечение (Windows XP, Microsoft Office 2003), лицензионные пакеты прикладных программ Statistica 6.0, ArcGis 9.2. и ArcGis 9.3.

Для самостоятельной работы над теоретическими вопросами курса студентам предоставляются фонды Научной библиотеки КрасГАУ.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) либо опорного конспекта. Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3–4 мин) в рамках теоретических или практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов, в диалоговом режиме. Опорные конспекты могут быть проверены в процессе опроса по качеству ответа магистранта, или при ответе другими магистрантами; в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по краткости, емкости и универсальности, по содержанию, по заинтересованности аудитории.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм. Эти задания могут даваться для подготовки к лабораторным занятиям.

Создание материалов-презентаций. Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Самостоятельная работа в дисплейном классе. Работа заключается в решении конкретных задач, а также работа с тестовыми заданиями.

Полученные результаты по лабораторным работам оформляются письменно в виде отчета с постановкой задачи, результатами расчетов и логически обоснованным заключением и защищаются в рамках самостоятельной работы с преподавателем

К самостоятельной работе относится также *самоподготовка* (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.). Этот вид познавательной деятельности планируется и осуществляется аспирантом самостоятельно с использованием консультаций преподавателя вне времени аудиторных занятий.

10. Образовательные технологии

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид за- нятия	Используемые обра- зовательные техно- логии	Часы
Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях	Л, ПЗ, СР	Фотографии, схемы, специальная литература, расчеты на ПК, разбор конкретных ситуаций	1
Метод и методика прогноза			
Оценка качества методик прогноза			
Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения водного потока	Л, ПЗ, СР	Фотографии, специальная литература, разбор конкретных ситуаций	10
Физические основы			
Прогнозы квазиустановившегося движения			
Прогнозы в нижних бьефах ГЭС			
Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов	Л, ПЗ, СР	Фотографии, специальная литература, разбор конкретных ситуаций	10
Инфильтрационно-емкостная модель прогноза			
Прогнозы объема и максимума половодья равнинных и горных рек			
Прогнозирование дождевого и талого стока на основе моделей формирования стока на водосборе	Л, ПЗ, СР	Фотографии, схемы, специальная литература, расчеты на ПК, разбор конкретных ситуаций	12
Принципы построения моделей			
Модели прогноза дождевых паводков			
Модели тало-дождевого стока			
Прогнозы ледовых явлений на основе учета гидрофизических процессов, протекающих в водоемах	Л, ПЗ, СР	Фотографии, схемы, специальная литература, расчеты на ПК, разбор конкретных ситуаций	4
Прогнозы замерзания рек, озер и водохранилищ			
Прогнозы вскрытия рек, озер и водохранилищ			
Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов	Л, ПЗ, СР	Фотографии, схемы, специальная литература, расчеты на ПК, разбор конкретных ситуаций	2
Прогнозы притока воды в водохранилища ГЭС	Л, ПЗ, СР	Фотографии, схемы, специальная литература, расчеты на ПК, разбор конкретных ситуаций	3

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:
Бураков Д.А. дгн, проф.

ФИО, ученая степень, ученое звание

_____ (подпись)