



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано
на заседании кафедры
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 9 от 19 июня 2017 г.
Зав. кафедрой  / А.М. Гареев

Согласовано:
Председатель УМК
географического факультета
 / Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Гидрологические прогнозы»

Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

«Гидрология»

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель):
профессор, д-р. геогр. наук

 / А.М. Гареев

Для приема: 2016 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель: А.М. Гареев, д-р геогр. наук, профессор кафедры гидрометеорологии и гео-экологии

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры протокол № 9 от 19 июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, лицензионное программное обеспечение, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и изменено название кафедры, протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  /А.М. Гареев/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрологических прогнозов	ОПК-1	
	Знать основы природопользования и особенности его связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик	ОПК-5	
Умения	Уметь применять математический аппарат при обработке и анализе гидрометеорологической информации	ОПК-1	
	Уметь применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду	ОПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть приемами прогнозирования гидрометеорологических характеристик	ОПК-1	
	Владеть навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды	ОПК-5	

ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик.

ОПК-5 владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрологические прогнозы» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление студентов с основными методиками и принципами гидрологического прогнозирования для различных хозяйственных и научных целей.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Гидрология рек», «Гидрогеология».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Опасные гидрометеорологические процессы и явления», «Водные проблемы», «Охрана вод суши», написания курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидрологические прогнозы» на 7 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	71,2
лекций	36
практических/ семинарских	34
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	11
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма контроля:

экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	МОДУЛЬ 1. Задачи и содержание, гидрологических прогнозов.	2	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
2.	Основные понятия гидрологических прогнозов	-	2	-	1	1,2,3	Семинар № 1	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
3.	Организация службы гидрологических прогнозов.	2	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
4.	Организация службы гидрологических прогнозов	-	2	-	1	1,2,3	Семинар № 2	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
5.	Виды, классификация и оценка качества гидрологических прогнозов	2	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
6.	Краткосрочные и долгосрочные гидрологические прогнозы	-	2	-	1	1,2,3	Семинар № 3	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
7.	Закономерности и факторы формирования весеннего стока	2	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
8.	Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГМЦ.	-	4	-	1	1,2,3	Практическая работа № 1	Проверка практической работы. Контрольная работа
9.	Оценка запасов воды в снежном покрове и количества осадков за период весеннего половодья	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
10.	Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГГИ.	-	4	-	1	1,2,3	Практическая работа № 2	Проверка практической работы. Контрольная работа
11.	Показатели водопоглотительной способности речных бассейнов	2	-	-	1	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа
12.	МОДУЛЬ 2. Прогнозы элементов водного режима рек в период летне-осенней и зимней межени	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
13.	Классификация гидрологических прогнозов	-	4	-	1	1,2,3	Семинар № 4	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
14.	Теория движения паводочной волны и метод соответственных уровней.	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа

15.	Определение кривых добега волны паводка.	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
16.	Прогноз волны паводка по линейной модели трансформации методом Калинина-Милюкова.	-	4	-	1	1,2,3	Практическая работа № 3	Проверка практической работы. Контрольная работа
17.	Прогноз стока по данным о запасах воды в руслах	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
18.	Гидрологические прогнозы водного режима рек	-	4	-	1	1,2,3	Семинар № 5	Выступление с докладом на семинаре. Контрольная работа
19.	Прогнозирования дождевого стока по данным об осадках и притоке воды в речную сеть	4	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
20.	Расчет распластывания паводка и прогноз расходов и уровней воды на слабоприточном участке по интегралу Дюамеля.	-	4	-	1	1,2,3	Практическая работа № 4	Проверка практической работы. Контрольная работа
21.	Прогнозы высоких наводнений и быстро формирующихся дождевых паводков	2	-	-	-	1,2,3	-	Контрольная работа
22.	Прогноз гидрографа реки за период половодья по данным о стоке рек.	-	4	-	1	1,2,3	Практическая работа № 5	Проверка практической работы. Контрольная работа
	Всего часов:	36	34	-	11			

Описание основных разделов дисциплины

МОДУЛЬ 1. Задачи и содержание, гидрологических прогнозов. Понятия об их методике и заблаговременности. Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информациям. Формы выпуска оперативных гидрологических прогнозов. Погрешность и оправдываемость прогнозов.

Организация службы гидрологических прогнозов. Гидрологические информации. Требования, предъявляемые разными отраслями народного хозяйства к гидрологическим информациям. Информационная сеть станций и постов. Народохозяйственное значение гидрологических прогнозов. Развитие гидрологических информации и прогнозов в РФ и за рубежом. Современная организация службы гидрологических прогнозов. Сбор, хранение и передача информации. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам. Банки гидрометеорологических данных. Создание автоматизированных систем оповещения об опасных гидрологических явлениях.

Виды, классификация и оценка качества гидрологических прогнозов. Их связь с метеорологическими прогнозами. Основные динамические и статистические закономерности гидрологических процессов, используемых при разработке методов прогнозов. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов с учетом их заблаговременности.

Закономерности и факторы формирования весеннего стока. Взаимосвязь речного стока с основными физико-географическими факторами. Влияние климатически факторов на сток.

Оценка запасов воды в снежном покрове и количества осадков за период весеннего половодья. Прогнозирование основных элементов весеннего стока в рамках реализации системы мониторинга и прогнозирования половодья. Модели и методы гидрологических прогнозов весеннего половодья.

Показатели водопоглотительной способности речных бассейнов.

МОДУЛЬ 2. Прогнозы элементов водного режима рек в период летне-осенней и зимней межени. Закономерности и факторы меженного стока равнинных и горных рек. Источники и режим питания рек в летне-осенний и зимний периоды. Прогнозирование меженного стока на основе закономерностей истощения запасов фунтовых и русловых вод. Прогнозирование стока за календарные периоды с учетом талой и дождевой составляющих. Прогнозы средних и минимальных месячных уровней воды. Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса рек, озер и водохранилищ. Физический анализ процессов замерзания рек, озер и водохранилищ. Методы краткосрочных прогнозов начала ледообразования на участках рек по метеорологическим данным. Прогнозы дат установления ледостава на реках, озерах и водохранилищах. Факторы, определяющие нарастание ледяного покрова и прогнозы толщины льда. Прогнозы уменьшения прочности и толщины льда. Краткосрочные и среднесрочные прогнозы вскрытия рек. Затопы льда, их образование и возможности прогнозирования. Прогноз максимального уровня воды при затопях. Прогнозы сроков разрушения ледяного покрова и очищения ото льда озер и водохранилищ.

Теория движения паводочной волны и метод соответственных уровней. Метод соответственных уровней. Линейные модели трансформации для бесприточных и приточных участков. Нелинейные модели трансформации паводочных волн. Использование приближенных моделей трансформации паводочных волн в краткосрочных прогнозах расходов (уровней) воды.

Определение кривых добегания волны паводка. Учет ее распластывания. Линейные модели трансформации для бесприточных участков. Способы определения кривых добегания. Метод Калинина - Милюкова, метод Маскингам. Нелинейные модели трансформации паводочных волн. Построение кривой объемов для участка реки и расчет расходов по ней. Методы прогнозов, основанные на учете сосредоточенного и распределенного бокового притока. Практические приемы прогноза с использованием уравнения трансформации волны. Задание входных данных, учет начальных условий. Использование уравнений Сен-Венана для прогноза уровней и расходов воды реки.

Прогноз стока по данным о запасах воды в руслах. Физические предпосылки прогнозов. Оценка русловых запасов воды на приточных и малоприточных участках реки и в речной сети бассейна по гидрометрическим данным и на основе морфологических закономерностей в ее строении. Прогнозы стока по данным о распределении запасов воды в русловой сети бассейна. Прогнозы уровней и расходов воды по методу тенденций и по кривым спада паводков и половодий.

Прогнозирование дождевого стока по данным об осадках и притоке воды в речную сеть. Современные представления о механизме формирования дождевого стока. Построение зависимостей между паводочным стоком и обуславливающими его факторами. Учет пространственной изменчивости полей осадков. Определение поступления воды на поверхность водосбора. Оценка потерь дождевых вод на смачивание растительного покрова, поверхностное задержание и впитывание в почву. Метод единичного паводка. Разработка локальных и территориально общих методик прогнозирования паводков (объемов, максимальных уровней и расходов, гидрографов). Практические способы прогнозирования дождевого стока.

Прогнозы высоких наводнений и быстро формирующихся дождевых паводков. Общие сведения о методах прогнозов дождевых паводков. Функции добегания стока и способы и определения. Расчет поступления воды от осадков. Инфильтрация воды в почву и поверхностное содержание. Эмпирические зависимости дождевого стока от осадков. Прогнозы паводков по данным о притоке воды в русловую сеть.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-1: владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрологических прогнозов	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять математический аппарат при обработке и анализе гидрометеорологической информации	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками прогнозирования гидрометеорологических характеристик	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ОПК-5: владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основы природопользования и особенности его	Объем знаний оценивается на 44 и ниже	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов	Объем знаний оценивается от 60 до 79	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от

	связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик	баллов от требуемых	от требуемых	баллов от требуемых	требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1.Знает фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрологических прогнозов	ОПК-1	Выступление на семинаре
	2.Знает основы природопользования и особенности его связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик	ОПК-5	Выступление на семинаре
2-й этап Умения	1.Умеет применять математический аппарат при обработке и анализе гидрометеорологической информации	ОПК-1	Выступление на семинаре
	2.Умеет применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду	ОПК-5	Практическая работа
3-й этап Владеть навыками	1.Владеет навыками прогнозирования гидрометеорологических характеристик	ОПК-1	Практическая работа
	2.Владеет навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды	ОПК-5	Выступление на семинаре

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Гидрологические прогнозы

направление 05.03.04 Гидрометеорология

курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Задачи и содержание гидрологических прогнозов				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	3 за 1 работу	2 работы	0	6
Выступление с докладом на семинарах № 1,2,3	5 за 1 доклад	3 доклада	0	15
Рубежный контроль				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	36
Модуль 2. Прогнозы элементов водного режима рек				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	3 за 1 работу	3 работы	0	9
Выступление с докладом на семинарах № 4,5	5 за 1 доклад	2 доклада	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	34
Поощрительный рейтинг за семестр				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	18 занятий	0	-6
Посещение практических Занятий	По положению	17 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
Итоговой контроль				
Экзамен			-	30
ИТОГО			0	110

Экзамен

Перечень вопросов на экзамен:

1. Научно-методические основы гидрологических прогнозов.
2. Задачи, содержание, предмет гидрологических прогнозов. Понятия о методе, методике и заблаговременности гидрологических прогнозов.
3. Связь между гидрологическими и метеорологическими прогнозами.
4. Современная организация службы гидрологических прогнозов в РФ. Информационная сеть станций и постов.
5. Сбор, передача, обработка и хранение оперативной гидрологической информации.
6. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам.
7. Банки гидрометеорологических данных.
8. Международный опыт в области гидрологического прогнозирования.
9. Классификация прогнозов и оценка эффективности методик гидрологических прогнозов.
10. Виды, классификация и оценка качества гидрологических прогнозов.
11. Классификация прогнозов по характеру прогнозируемой величины, по заблаговременности, по закономерностям, используемым при составлении прогноза.
12. Основные требования к гидрологическим прогнозам.
13. Погрешность и оправдываемость прогнозов.
14. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов с учетом их заблаговременности.
15. Формы выпуска и реализации гидрологических прогнозов. Форма представления потребителям информационно-прогностической продукции.
16. Информационные бюллетени, их содержание и форма.
17. Локальные и территориальные прогнозы характеристик весеннего половодья равнинных рек.
18. Физические основы прогноза элементов весеннего половодья.
19. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока.
20. Уравнение водного баланса речного стока за весенний период.
21. Физико-географические условия и основные гидрометеорологические факторы, влияющие на пространственную и временную изменчивость весеннего стока.
22. Оценка запасов воды в снежном покрове и количества осадков за период половодья. Определение максимальных запасов воды в снежном покрове и ледяной корке на поверхности почвы перед половодьем.
23. Снегомерные съемки.
24. Интегральная кривая распределения максимальных снегозапасов.
25. Объективный анализ полей характеристик снежного покрова. Формирование потерь талого стока и их прогнозирование.
26. Потери воды на испарение, инфильтрацию и поверхностное задержание.
27. Определение показателей водопоглотительной способности речных бассейнов.
28. Глубина промерзания и влажность почвы.
29. Приближенные способы вычисления запаса влаги в почве к началу зимы и весеннего снеготаяния.
30. Факторы инфильтрации воды в мерзлую и талую почву.
31. Прогнозы потерь стока за период весеннего половодья.
32. Общий вид зависимости для прогнозирования стока за половодье.
33. Особенности методики прогнозов весеннего стока в различных географических зонах.
34. Прогноз притока воды в водохранилища за период половодья, квартального и месячного стока.
35. Методика долгосрочных прогнозов максимальных расходов (уровней) воды рек за период половодья.
36. Фоновые территориальные прогнозы слоя весеннего стока

37. Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды.
38. Факторы формирования стока за летне-осенний период.
39. Долгосрочные прогнозы летнего и осеннего стока.
40. Прогнозы стока за отдельные периоды межени.
41. Прогноз летнего и осеннего стока на месяц по данным о предшествующих расходах воды, запасах воды в руслах рек, осадках и влажности почвы.
42. Долгосрочные прогнозы зимнего стока.
43. Прогнозирование зимнего стока на основе закономерностей истощения запасов русловых и грунтовых вод
44. Краткосрочные ГП с использованием закономерностей движения воды в разрезе.
45. Теория движения паводочной волны и метод соответственных уровней.
46. Прогнозы расходов и уровней воды, основанные на закономерностях движения паводочной волны на участках русла и в речной системе.
47. Метод соответственных уровней.
48. Линейные модели трансформации для бесприточных и приточных участков.
49. Нелинейные модели трансформации паводочных волн. Использование приближенных моделей трансформации паводочных волн в краткосрочных прогнозах расходов (уровней) воды.
50. Практические приемы прогноза расходов (уровней) воды с использованием уравнения трансформации волны.
51. Построение кривой объемов для участка реки и расчет расходов по ней.
52. Способы определения кривых добегания.
53. Учет распластывания паводка по методу Калинина-Милюкова
54. Прогноз стока по данным о запасах воды в руслах.
55. Прогноз стока паводков.
56. Оценка русловых запасов на приточных и малоприточных участках реки и в речной сети бассейна по гидрометрическим данным и на основе закономерностей строения речной сети.
57. Определение притока воды в речную сеть.
58. Прогноз расходов воды по запасам воды в русловой сети и боковому притоку.
59. Экстраполяция хода уровней и расходов воды.
60. Способы линейной и нелинейной тенденции.
61. Типовая кривая спада.
62. Прогнозы уровней и расходов воды по методу тенденций и по кривым спада.
63. Современные представления о механизме формирования дождевого стока. Закономерности формирования дождевого стока.
64. Зональные и локальные особенности формирования дождевых паводков.
65. Определение поступления воды на поверхность водосбора.
66. Генетическая формула дождевого стока.
67. Приближенная теория склонового стока.
68. Метод единичного паводка.
69. Разработка локальных и территориально общих методик прогнозирования паводков (объемов, максимальных уровней и расходов, гидрографов).
70. Практические способы прогнозирования дождевого стока по данным об осадках и притоке воды в речную сеть.
71. Особые виды прогнозов.
72. Прогнозирование опасных явлений, связанных с водными объектами суши.
73. Прогнозы высоких наводнений в период весеннего половодья на равнинных реках.
74. Заторные и зажорные наводнения.
75. Прогноз продолжительности стояния критических уровней воды и сроков освобождения от воды отдельных участков поймы.

76. Методики прогнозирования максимальных паводочных, заторных и зажорных уровней воды.
77. Наводнения, связанные с прохождением селевых паводков на горных реках.
78. Прогноз уровня воды, лимитирующего судоходство.

Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление 05.03.04 «Гидрометеорология», программа подготовки «Гидрология»

Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии

Экзамен по дисциплине «Гидрологические прогнозы»

20__ - 20__ учебный год

Экзаменационный билет №1.

1 Научно-методические основы гидрологических прогнозов. Задачи, содержание, предмет гидрологических прогнозов. Понятия о методе, методике и заблаговременности гидрологических прогнозов.

2 Прогноз летнего и осеннего стока на месяц по данным о предшествующих расходах воды, запасах воды в руслах рек, осадках и влажности почвы. Долгосрочные прогнозы зимнего стока. Прогнозирование зимнего стока на основе закономерностей истощения запасов русловых и грунтовых вод.

Зав. кафедрой, д-р геогр. наук, проф.

А.М. Гареев

Критерии оценивания:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Практические работы

Модуль 1.

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 3 балла за 1 задание. Всего 2 практические работы.

Практическая работа № 1. Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГМЦ.

Цель задания: Дать краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья. Оценить оправдываемость прогнозов и эффективность методики ГМЦ.

Практическая работа № 2. Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГГИ.

Цель задания: Дать краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья. Оценить оправдываемость прогнозов и эффективность методики ГГИ.

Критерии оценки работ 1 модуля

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 3 балла за 1 задание.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

3 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

2 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, если при выполнении практической работы допущены существенные ошибки.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

Вопросы для семинаров

Модуль 1.

Семинар №1

Основные понятия гидрологических прогнозов

1. Задачи гидрологических прогнозов.
2. Содержание гидрологических прогнозов.
3. Предмет гидрологических прогнозов.
4. Понятия о методе гидрологических прогнозов.
5. Методика заблаговременности гидрологических прогнозов.

Цель семинара: ознакомиться с основными понятиями гидрологических прогнозов.

Семинар № 2

Организация службы гидрологических прогнозов

1. Современная организация службы гидрологических прогнозов в РФ.
2. Информационная сеть станций и постов.
3. Сбор, передача, обработка и хранение оперативной гидрологической информации.
4. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам.
5. Банки гидрометеорологических данных.
6. Международный опыт в области гидрологического прогнозирования.

Цель семинара: ознакомиться с организацией службы гидрологических прогнозов.

Семинар № 3

Краткосрочные и долгосрочные гидрологические прогнозы

1. Методика долгосрочных прогнозов максимальных расходов (уровней) воды рек за период половодья.
2. Долгосрочные прогнозы летнего и осеннего стока.
3. Долгосрочные прогнозы зимнего стока.

4. Краткосрочные гидрологические прогнозы с использованием закономерностей движения воды в разрезе.

Цель семинара: ознакомиться с краткосрочными и долгосрочными гидрологическими прогнозами.

Критерии оценивания

Критерии оценки семинарских занятий (1 модуль)

Каждое выступление оценивается в 5 баллов.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

5 баллов выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одногруппников, стремясь к развитию дискуссии.

4 балла выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

3 балла выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

2 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

1 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

Модуль 2.

Вопросы для семинаров

Семинар № 4

Классификация гидрологических прогнозов

1. Виды, классификация и оценка качества гидрологических прогнозов.
2. Основные требования к гидрологическим прогнозам.
3. Погрешность и оправдываемость прогнозов.
4. Классификация прогнозов и оценка эффективности методик гидрологических прогнозов.
5. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов с учетом их заблаговременности.

Цель семинара: ознакомиться с классификацией гидрологических прогнозов, эффективностью методик гидрологических прогнозов.

Семинар № 5 Гидрологические прогнозы водного режима рек

1. Закономерности и факторы формирования весеннего стока.
2. Прогнозы элементов водного режима рек в период летне-осенней межени.
3. Прогнозы элементов водного режима рек в период зимней межени.
4. Практические способы прогнозирования дождевого стока по данным об осадках и притоке воды в речную сеть.
5. Прогнозы высоких наводнений в период весеннего половодья на равнинных реках.

Цель семинара: ознакомиться с гидрологическими прогнозами водного режима рек.

Критерии оценивания

Критерии оценки семинарских занятий (2 модуль)

Каждое выступление оценивается в 5 баллов.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

5 баллов выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одногруппников, стремясь к развитию дискуссии.

4 балла выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

3 балла выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

2 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

1 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

Практические работы

Модуль 2.

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 3 балла за 1 задание. Всего 3 практических работ.

Практическая работа № 3. Прогноз волны паводка по линейной модели трансформации методом Калинина-Милюкова.

Цель задания: Дать прогноз волны паводка по характерным участкам. Оценить эффективность методики и построение фактических и прогнозных гидрографов в верхнем и нижнем створах.

Практическая работа № 4. Расчет распластывания паводка и прогноз расходов и уровней воды на слабоприточном участке по интегралу Дюамеля.

Цель задания: Рассчитать расход воды исходной реки у пункта наблюдений

Практическая работа № 5. Прогноз гидрографа реки за период половодья по данным о стоке рек.

Цель задания: Рассчитать гидрограф исходной реки и составить поверочные прогнозы расходов воды с заблаговременностью 5 суток.

Критерии оценки работ 2 модуля

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 2 балла за 1 задание.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

3 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

2 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, если при выполнении практической работы допущены существенные ошибки.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 1 варианте, в каждом варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 3 баллов, согласно рейтинг-плану.

Пример варианта контрольной работы

Вопросы текущего контроля.

Модуль 1.

1. Инфильтрация воды в почву и поверхностное задержание.
2. Поглощение талой воды мерзлыми почвами.
3. Определение показателей водопоглотительной способности речных бассейнов.
4. Глубина промерзания и влажность почвы.
5. Приближенные способы вычисления запаса влаги в почве к началу зимы и весеннего снеготаяния.

Вопросы текущего контроля.

Модуль 2.

1. Движение и трансформация волны паводка на бесприточном участке реки.
2. Построение кривых объемов для участков рек.
3. Метод соответственных уровней.
4. Прогноз уровней и расходов воды на приточных участках рек.

5. Прогноз стока по данным о запасах воды в руслах.

Критерии оценки (в баллах):

15 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

от 10 до 15 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

от 5 до 10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

от 0 до 5 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Коваленко, Виктор Васильевич. Гидрологические прогнозы: модели и ГИС – технологии при краткосрочном прогнозировании изменения водности. С – Пб.: РГГМУ, 2013. – 29 с. (Аб. №8 – 10 экз.)

Дополнительная литература:

1. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев.— Изд. 2-е, перераб. И доп. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1970 .— 306 с. Абонемент № 8 (7 экземпляров).

2. Инженерно-гидрологические расчеты : учеб. пособ. / БашГУ ; В. А. Балков, Т. В. Воронина .— Уфа : БГУ, 1996 .— 76 с. (Аб. №8 – 53 экз., Аб. №3 – 26 экз.)

3. Инженерно-гидрологические расчеты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Воронина ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2013 .— 80 с. — Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/read/VoroninaInzhGidrRasch.pdf>>

4. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания. Практикум. – М.: Альтаир – МГАВТ, 2015. – 92 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429566&sr=1

5. Чеботарев, Н.П. Сток и гидрологические расчеты / Н.П. Чеботарев. - Москва : Гидрометеиздат, 1939. - 319 с. - ISBN 978-5-4458-1893-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132741> (16.04.2019).

6. Чеботарев, Н.П. Сток и гидрологические расчеты / Н.П. Чеботарев. - Москва : Гидрометеиздат, 1939. - 320 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469915> (16.04.2019)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru//>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 703 (гуманитарный корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 808И (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус),</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 709 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center">Аудитория № 703</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center">Аудитория № 808И</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center">Аудитория № 709</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center">Аудитория № 709И</p> <p>Лаборатория ИТ (компьютерный класс) Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p>Аудитория № 704/1</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center">Абонемент №8 (читальный зал)</p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-па USB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center">Помещение № 820И</p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>