



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 «Речной сток и гидрологические расчеты»

Вариативная 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	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

**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	Способы измерений гидрологических характеристик	ПК-1	
	Приемы получения первичной гидрологической информации	ПК-4	
	Особенности экологической экспертизы	ПК-5	
Умения	Применять программные средства	ПК-1	
	Применять вычислительную технику	ПК-4	
	Создавать базу гидрологических данных	ПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Навыками измерений речного стока	ПК-1	
	Методами анализа и обобщения характеристик стока	ПК-4	
	Приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией	ПК-5	

ПК-1 владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств;

ПК-4 готовностью осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники;

ПК-5 готовностью осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов.

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Речной сток и гидрологические расчеты» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: ознакомление студентов с основными знаниями о речном стоке и методами проведения гидрологических расчетов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Гидрология рек», «Гидрометрия и техника безопасности», «Эрозионные и русловые процессы», «Гидрогеология».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Водные проблемы», «Общая и речная гидравлика», «Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты», «Водно-технические изыскания», «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 «Речной сток и гидрологические расчеты» на 7 семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	53,2
Лекций	18
Практических/ семинарских	34
Лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	38
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	52,8

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. Особенности формирования речного стока.	1	2	-	4	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
2.	Составляющие уравнения водного баланса.	1	4	-	2	1,2,3,4	Расчет водного баланса	Контрольная работа Практическая работа
3.	Изменчивость речного стока. Норма годового стока.	1	6	-	4	1,2,3,4	Подготовка к семинару Расчеты по теме	Контрольная работа Выступление на семинаре Практическая работа
4.	Внутригодовое распределение стока.	1	4	-	4	1,2,3,4	Расчеты по теме	Контрольная работа Практическая работа
5.	Методы расчета максимального стока при отсутствии гидрометрических наблюдений.	2	6	-	4	1,2,3,4	Подготовка к семинару Расчеты по теме	Контрольная работа Выступление на семинаре Практическая работа
6.	Минимальный сток.	2	-	-	2	1,2,3,4	Изучение темы учебника	Контрольная работа
7.	МОДУЛЬ 2. Применение теории вероятностей к расчетам стока	2	4	-	4	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
8.	Кривая распределения и кривая обеспеченности.	2	4	-	4	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
9.	Эмпирическая кривая обеспеченности. Построение эмпирической кривая обеспеченности.	1	-	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа
10.	Биномиальная кривая обеспеченности.	2	-	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа

11.	Кривая обеспеченности Крицкого и Менкеля.	2	2	-	4	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа Выступление на семинаре
12.	Расчеты стока при коротком ряде и отсутствии данных	1	2	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа Выступление на семинаре
	<b>Всего часов:</b>	18	34	-	38			

### Описание основных разделов дисциплины

**Особенности формирования речного стока.** Процессы формирования речного стока. Факторы формирования стока на водосборе. Характеристики речного стока. Методы исследований речного стока. История развития исследований и расчетов стока. Вероятностный характер процессов речного стока как объективное свойство, не связанное со степенью изученности. Постановка задачи расчетов речного стока, вытекающих из потребностей народного хозяйства в предвидении его режима на долгосрочную перспективу. Особенности статистического анализа колебаний стока. Сравнение содержания анализа временного ряда в виде последовательности значений случайной величины и реализации случайного процесса. Свойства стационарности и эргодичности как условие применения аппарата теории случайных процессов для изучения многолетних колебаний речного стока. Возможные варианты выбора вероятностной модели для описания многолетних колебаний стока в связи с характером и объемом имеющейся информации. Математическое моделирование временных рядов стока. Схемы моделирования по моделям случайной величины, простой и сложной марковской цепи. Пространственно-временные закономерности многолетних колебаний стока. Циклическая структура многолетних колебаний стока и ее возможные объяснения (нестационарность колебаний климатической системы под воздействием внешних факторов, внутрирядная связность, вызванная инерционностью процессов формирования стока). Учет цикличности многолетних колебаний в расчетах стока. Аппарат разностных интегральных кривых. Проблема репрезентативности рядов наблюдений. Понятие о норме стока. Синхронность и синфазность многолетних колебаний стока.

**Составляющие уравнения водного баланса.** Водный баланс речных бассейнов. Уравнение водного баланса речного водосбора для многолетнего периода. Влияние размера площади водосбора на средний многолетний сток. Разделение бассейнов на малые, средние и большие в расчетах нормы годового стока. Практическое применение метода водного баланса для расчетов нормы годового стока.

**Изменчивость речного стока. Норма годового стока.** Многолетние колебания годового стока. Циклическая структура многолетних колебаний стока. Норма годового стока. Факторы, влияющие на географическое распределение нормы годового стока средних и малых рек. Метод географической интерполяции в расчетах нормы годового стока. Зависимость стока от высоты местности. Изменчивость годового стока. Закономерности географического распределения изменчивости годового стока. Роль изменчивости осадков и испарения, коэффициента стока. Влияние площади водосбора. Пространственная корреляционная функция, ее использование для анализа влияния площади водосбора на коэффициент вариации годового стока.

**Внутригодовое распределение стока.** Типовые и расчетные внутригодовые распределения стока. Основные факторы и географические закономерности внутригодового распределения стока, их анализ с помощью уравнения водного баланса бассейна за конечный промежуток времени. Климатические факторы формирования внутригодового режима стока и основные закономерности его географического распределения. Районирование территории бывшего СССР по продолжительности и срокам лимитирующего периода, лимитирующего и нелимитирующего сезонов (по А.М.Владимирову). Факторы подстилающей поверхности, влияние площади водосбора на внутригодовое распределение стока. Практические приемы расчетов внутригодового распределения стока при недостаточности или отсутствии гидрометрических наблюдений. Особая роль метода гидрологической аналогии и его разновидности в расчетах внутригодового распределения стока (по одному аналогу, групповая аналогия, районные схемы). Построение кривой продолжительности суточных расходов воды при отсутствии материалов гидрометрических наблюдений.

**Методы расчета максимального стока при отсутствии гидрометрических наблюдений.** Географо-гидрологический метод в расчетах речного стока. Метод географических обобщений. Принцип географической интерполяции. Гидрологическая аналогия. Региональные эмпирические зависимости характеристик стока от физико-географических показателей как наиболее совершенная форма гидрологической аналогии. Значение параметризации функций распределения величин стока в методе



географических обобщений. Ландшафтно-гидрологический метод, его связь с математическим моделированием процессов формирования речного стока. Надежность практических приемов расчета стока при отсутствии гидрометрических данных. Понятие статистической неустойчивости методики расчета относительно исходных данных. Построение и оценка эмпирических зависимостей речного стока от обуславливающих факторов. Структура погрешностей эмпирических зависимостей, ее исследование с помощью проверки на “зависимом” и “независимом” материале. Метод “выбрасываемой точки”. Построение и оценка надежности карт величин речного стока.

**Минимальный сток.** Расчетные характеристики минимального стока. Факторы формирования и географические закономерности минимального стока. Схема взаимодействия природных факторов формирования минимального стока (климатических, почвенно-растительных, орографических, геологических, гидрологических, криолитологических). Локальность географического распределения минимального стока как отражение сложной пространственной структуры подземных вод и условий их дренирования реками. Практические приемы расчета характеристик минимального стока при недостаточности или отсутствии гидрометрических данных. Разделение рек на категории малых, средних и больших в расчетах минимального стока. Метод гидрологической аналогии, применение гидрометрической съемки. Географические обобщения материалов наблюдений по минимальному стоку. Карты и расчетные формулы, зависимости характеристик минимального стока от средней высоты бассейна. Определение минимальных расходов больших рек. Расчет основных характеристик перемерзания и пересыхания.

**Кривая распределения и кривая обеспеченности.** Роль кривой обеспеченности в гидрологических расчетах. Построение теоретической кривой обеспеченности расходов при многолетнем ряде наблюдений. Недостатки теоретической кривой обеспеченности в простых координатах. Клетчатка вероятностей. Контроль теоретической кривой по фактическим значениям. Построение кривой обеспеченности максимальных расходов дождевых паводков реки по короткому ряду с учетом максимального расхода редкой повторяемости.

**Кривая обеспеченности Крицкого и Менкеля.** Построение теоретической кривой по методу Крицкого и Менкеля. Корреляция. Вычисление связи между стоком смежных лет.

**Расчеты стока при коротком ряде и отсутствии данных** Географо-гидрологический метод в расчетах речного стока. Метод географических обобщений. Принцип географической интерполяции. Гидрологическая аналогия. Региональные эмпирические зависимости характеристик стока от физико-географических показателей как наиболее совершенная форма гидрологической аналогии. Значение параметризации функций распределения величин стока в методе географических обобщений. Ландшафтно-гидрологический метод, его связь с математическим моделированием процессов формирования речного стока. Надежность практических приемов расчета стока при отсутствии гидрометрических данных. Понятие статистической неустойчивости методики расчета относительно исходных данных. Построение и оценка эмпирических зависимостей речного стока от обуславливающих факторов. Структура погрешностей эмпирических зависимостей, ее исследование с помощью проверки на “зависимом” и “независимом” материале. Метод “выбрасываемой точки”. Построение и оценка надежности карт величин речного стока.

#### 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 ПК-1: владением методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.

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: способы измерений гидрологических характеристик	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 программные средства	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 измерений речного стока	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 ПК-4: готовностью осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку, обобщение архивных гидрометеорологических данных с использованием современных методов анализа и вычислительной техники.

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: приемы получения первичной гидрологической информации	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 вычислительную технику	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: методами анализа и обобщения характеристик стока	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 ПК-5: готовностью осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов.

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: особенности экологической экспертизы гидрологических объектов	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: создавать базу гидрологических данных	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: приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией	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 способы измерений гидрологических характеристик	ПК-1	Контрольная работа
	2.Знает приемы получения первичной гидрологической информации	ПК-4	Практическая работа
	3.Знать особенности экологической экспертизы	ПК-5	Контрольная работа
2-й этап Умения	1.Умеет применять программные средства	ПК-1	Практическая работа
	2.Умеет применять вычислительную технику	ПК-4	Практическая работа
	3.Умеет создавать базу гидрологических данных	ПК-5	Контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	1.Владеет навыками измерений речного стока	ПК-1	Практическая работа
	2.Владеет методами анализа и обобщения характеристик стока	ПК-4	Практическая работа
	3.Владеет приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией	ПК-5	Выступление на семинаре

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

#### Речной сток и гидрологические расчеты

направление 05.03.04 Гидрометеорология  
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Особенности формирования речного стока</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выполнение и защита практических работ	4 за 1 работу	4 работы	0	16
Выступление с докладом на семинарах № 1, 2, 3	4 за 1 работу	3 задания	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			0	43
<b>Модуль 2. Применение теории вероятностей к расчетам стока</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Выступление с докладом на семинарах № 4, 5, 6	4 за 1 доклад	3 задания	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
<b>Всего по модулю</b>			0	27
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	0	-10
<b>Всего по посещаемости</b>			0	-16
<b>Итоговой контроль</b>				
Экзамен				30
<b>ИТОГО</b>			0	110

## Экзамен

### Перечень вопросов на экзамен:

- 1) Речной сток как интегральная характеристика возобновляемых водных ресурсов.
- 2) Источники информации о речном стоке.
- 3) Государственный водный кадастр.
- 4) Практическое значение гидрологических расчетов.
- 5) Факторы формирования речного стока.
- 6) Методы исследований речного стока.
- 7) Краткая история развития исследований и расчетов стока.
- 8) Водный баланс речных бассейнов.
- 9) Уравнение водного баланса.
- 10) Расчет составляющих уравнения водного баланса.
- 11) Характеристики стока воды: расход воды, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока.
- 12) Распределение скоростей течения воды в речном потоке по вертикали и по ширине русла.
- 13) Средняя скорость течения на вертикали и по сечению.
- 14) Измерение и вычисление расхода воды.
- 15) Годовой сток.
- 16) Норма годового стока.
- 17) Факторы, влияющие на географическое распределение нормы годового стока средних и малых рек.
- 18) Изменчивость годового стока.
- 19) Закономерности географического распределения изменчивости годового стока.
- 20) Многолетние колебания годового стока и влияние на них хозяйственной деятельности.
- 21) Цикличность многолетних колебаний стока.
- 22) Внутригодовое распределение стока.
- 23) Основные факторы и закономерности, определяющие распределение внутригодового стока.
- 24) Минимальный сток.
- 25) Расчетные характеристики минимального стока.
- 26) Факторы формирования и географические закономерности минимального стока.
- 27) Максимальный сток весеннего половодья, дождевых паводков. Разделение рек применительно к задачам расчета максимального стока талых вод (с весенним, весенне-летним и летним половодьем).
- 28) Расчетные характеристики половодья.
- 29) Факторы формирования и географические закономерности весеннего половодья.
- 30) Генетическая структура весеннего половодья.
- 31) Пространственные закономерности слоя весеннего половодья.
- 32) Расчетные характеристики дождей.
- 33) Редукции максимальной интенсивности осадков по времени и площади осреднения.
- 34) Географические закономерности генезиса дождевых паводков.
- 35) Применение теории вероятностей к расчетам стока.
- 36) Кривая распределения и кривая обеспеченности.
- 37) Биномиальная кривая обеспеченности.
- 38) Кривая обеспеченности Крицкого и Менкеля.
- 39) Метод Алексева для расчета и построения кривой обеспеченности.
- 40) Расчеты стока при недостаточности данных наблюдений и их отсутствии.

**Образец экзаменационного билета:**  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление 05.03.04 «Гидрометеорология», программа подготовки «Гидрология»

Кафедра гидрометеорологии и климатологии

Экзамен по дисциплине «Речной сток и гидрологические расчеты»

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

**Экзаменационный билет №1.**

1. Речной сток как интегральная характеристика возобновляемых водных ресурсов.
2. Цикличность многолетних колебаний стока.

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.

**Вопросы для семинаров**

**Модуль 1**

**Семинар № 1**

**Формирование речного стока**

1. Факторы формирования стока
2. Водный баланс речных бассейнов
3. Характеристики речного стока
4. Методы исследований речного стока.
5. Краткая история развития исследований и расчетов стока.

Цель семинара: ознакомиться с понятием речного стока

**Семинар № 2**

**Годовой сток**

1. Годовой сток
2. Норма годового стока
3. Факторы, влияющие на географическое распределение нормы годового стока средних и малых рек.
4. Изменчивость годового стока.
5. Закономерности географического распределения изменчивости годового стока.

Цель семинара: ознакомиться с понятием годового стока

### **Семинар № 3 Водный баланс**

1. Водный баланс речных бассейнов.
2. Уравнение водного баланса.
3. Расчет составляющих уравнения водного баланса.
4. Характеристики стока воды: расход воды, объем стока, модуль стока, слой стока, коэффициент стока.

Цель семинара: ознакомиться с понятием водного баланса

### **Модуль 2 Семинар № 4 Колебания годового стока**

1. Многолетние колебания годового стока
2. Цикличность многолетних колебаний стока.
3. Внутригодовое распределение стока
4. Основные факторы и закономерности, определяющие распределение внутригодового стока.
5. Применение теории вероятностей к расчетам стока

Цель семинара: ознакомиться с понятием колебания годового стока

### **Семинар № 5 Минимальный и максимальный сток рек**

1. Минимальный сток
2. Максимальный сток весеннего половодья
3. Расчетные характеристики минимального стока.
4. Факторы формирования и географические закономерности минимального стока.
5. Максимальный сток дождевых паводков

Цель семинара: ознакомиться с понятиями минимальный и максимальный сток рек

### **Семинар № 6 Кривая обеспеченности**

1. Понятие Кривая обеспеченности
2. Расчеты стока при коротком ряде и отсутствии данных
3. Биномиальная кривая обеспеченности
4. Кривая обеспеченности Крицкого и Менкеля.
5. Метод Алексева для расчета и построения кривой обеспеченности.

Цель семинара: ознакомиться с понятием кривой обеспеченности и их методами нахождения

### **Критерии оценивания**

#### **Критерии оценки семинарских занятий (1 и 2 модуль)**

Каждое выступление оценивается в 4 балла.

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

**4 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.



**3 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.

**2 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.

**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; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

### **Практические работы**

#### **Модуль 1.**

**Практическая работа № 1.** Составляющие уравнения водного баланса.

Цель задания: Определить составляющие уравнения водного баланса для речных водосборов.

**Практическая работа № 2.** Изменчивость речного стока. Норма годового стока.

Цель задания: Выявить многолетние колебания годового стока. Определить норму годового стока.

**Практическая работа № 3.** Внутригодовое распределение стока.

Цель задания: Провести внутригодовое распределение стока для пунктов наблюдений.

**Практическая работа № 4.** Методы расчета максимального стока при отсутствии гидрометрических наблюдений.

Цель задания: Применить характеристики факторов весеннего половодья и дождевых паводков при расчетах максимального стока.

### **Критерии оценки работ 1 модуля**

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 4 балла за 1 задание.

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

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

**3 балла** выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий, если при выполнении практической работы допущены несущественные ошибки.

**2 балл** выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент полностью выполнил задание и при решении 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

### Модуль 1.

#### Вопросы текущего контроля.

### Модуль 1.

1. Речной сток, особенности его формирования.
2. Уравнение водного баланса для речного бассейна.
3. Лимитирующий период, лимитирующий сезон во внутригодовом распределении стока.
4. Разностные интегральные кривые и их роль в определении нормы годового стока.
5. Максимальный и минимальный сток.

### Модуль 2.

#### Вопросы текущего контроля.

### Модуль 2.

1. Изменчивость годового стока и методы определения его значений заданных вероятностей превышения.
2. Обеспеченность гидрологической характеристики.
3. Построение эмпирической кривой обеспеченности.
4. Построение биномиальной кривой обеспеченности.
5. Построение кривой обеспеченности Крицкого и Менкеля.

#### 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. Пространственная и временная изменчивость речного стока (на примере башкирского Предуралья) : учеб.-метод. пособие / А. М. Гареев, П. Н. Зайцев ; БашГУ .— Уфа : Аэтерна, 2015 .— 152 с. Абонемент № 8 (20 экземпляров).
2. 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).
3. 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)
4. 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>>.

#### Дополнительная литература:

5. 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.).
6. 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429566&sr=1).
7. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев.— Изд. 2-е, перераб. И доп. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1970 .— 306 с. Абонемент № 8 (7 экземпляров).

### 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](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.
3. Система централизованного тестирования БашГУ - <http://moodle.bashedu.ru>

**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><b>1.учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 703 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2.учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 703 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 703</b></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"><b>Аудитория № 808И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.HighContrastRatio 3000, ноутбук LenovoIdeaPadB570 15.6» IntelCorei32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMediaApollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p align="center"><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorр 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></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&lt;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"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></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-раUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></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> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)</p>