



Составитель / составители: ассистент Курбанова Лилия Ахтямовна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «25» января 2021 г. № 5

Заведующий кафедрой

 / Л.Н. Белан

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины в связи с изменением ФГОС и на основании приказа БашГУ № 770 от 9.06.2021 г., утверждены на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «18» июня 2021 г. № 10

Заведующий кафедрой

 / Л.Н. Белан

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	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)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК – 5: Способен проводить гидрометеорологические и водохозяйственные изыскания и расчеты для проектно-изыскательской, водохозяйственной деятельности, а также для оценки опасных гидрометеорологических процессов и явлений	ИПК – 5.1. Осуществляет выбор ключевых участков (станций, постов) при проведении гидрометеорологических проведенной инженерных, водохозяйственных изысканий и участков потенциально опасных явлений.	Знать: способы измерений гидрологических характеристик и приемы получения первичной гидрологической информации
ИПК – 5.2. Производит гидрометеорологические и водохозяйственные изыскания.		Уметь: применять программные средства и вычислительную технику	
ИПК – 5.3. Производит гидрометеорологические расчеты. Оформляет результаты работы.		Владеть: навыками измерений речного стока и методами анализа и обобщения характеристик стока	
	ПК – 6: владением теоретическими знаниями об атмосфере и гидросфере, основами управления в сфере использования климатических и водных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий	ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.	Знать: особенности экологической экспертизы гидрологических объектов
ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей,		Уметь: создавать базу гидрологических данных и применять методы обработки архивной информации при гидрометеорологических изысканиях.	
ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных		Владеть: приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией и навыками гидрометеорологических расчетов при инженерных изысканиях.	

		ресурсов	
--	--	----------	--

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

Дисциплина «Речной сток и гидрологические расчеты» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ПК – 5: Способен проводить гидрометеорологические и водохозяйственные изыскания и расчеты для проектно-изыскательской, водохозяйственной деятельности, а также для оценки опасных гидрометеорологических процессов и явлений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК – 5.1. Осуществляет выбор ключевых участков (станций, постов) при проведении гидрометеорологических проведенной инженерных, водохозяйственных изысканий и участков потенциально опасных явлений.	Знать: способы измерений гидрологических характеристик и приемы получения первичной гидрологической информации	Объем знаний оценивается на 45 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
ИПК – 5.2. Производит гидрометеорологические и	Уметь: применять программные средства	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
водохозяйственные изыскания.	и вычислительную технику	требуемых	требуемых	требуемых	требуемых
ИПК – 5.3. Производит гидрометеорологические расчеты. Оформляет результаты работы.	Владеть: навыками измерений речного стока и методами анализа и обобщения характеристик стока	Объем умений оценивается на 45 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

Код и формулировка компетенции: ПК – 6: владением теоретическими знаниями об атмосфере и гидросфере, основами управления в сфере использования климатических и водных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных инженерно-гидрометеорологических изысканий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.	Знать: особенности экологической экспертизы гидрологических объектов	Объем знаний оценивается на 45 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
ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических показателей	Уметь: создавать базу гидрологических данных и применять методы обработки архивной информации при гидрометеорологических изысканиях.	Объем умений оценивается на 45 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
ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективно му применению	Владеть: приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией и навыками гидрометеорологических расчетов при инженерных изысканиях.	Объем владения навыками на 45 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 наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
и охране климатических и водных ресурсов					

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК – 5.1. Осуществляет выбор ключевых участков (станций, постов) при проведении гидрометеорологических проведенной инженерных, водохозяйственных изысканий и участков потенциально опасных явлений.	Знать: способы измерений гидрологических характеристик и приемы получения первичной гидрологической информации	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИПК – 5.2. Производит гидрометеорологические и водохозяйственные изыскания.	Уметь: применять программные средства и вычислительную технику	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИПК – 5.3. Производит гидрометеорологические расчеты. Оформляет результаты работы.	Владеть: навыками измерений речного стока и методами анализа и обобщения характеристик стока	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИПК – 6.1. Планирует календарный план и содержание основных этапов гидрометеорологических изысканий.	Знать: особенности экологической экспертизы гидрологических объектов	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИПК – 6.2. Проводит анализ динамики гидрометеорологических	Уметь: создавать базу гидрологических данных и применять методы обработки архивной информации при	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
показателей	гидрометеорологических изысканиях.	
ИПК – 6.3. Определяет рекомендации по рациональному использованию, эффективному применению и охране климатических и водных ресурсов	Владеть: приемами обеспечения хозяйственных объектов гидрологической информацией и навыками гидрометеорологических расчетов при инженерных изысканиях.	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен

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

Шкалы оценивания:

*для экзамена:*

- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».

## Рейтинг – план дисциплины

*«Речной сток и гидрологические расчеты»*

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»  
курс 3, семестр 6

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	<b>0</b>	<b>16</b>
Выступление с докладом на семинарах № 1, 2, 3	4 за 1 работу	3 семинара	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>43</b>
<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 семинара	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Всего по модулю</b>			<b>0</b>	<b>27</b>
<b>Поощрительный рейтинг за семестр</b>				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Всего по поощрительному рейтингу</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий	По положению	9 занятий	<b>0</b>	<b>-6</b>
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Всего по посещаемости</b>			<b>0</b>	<b>-16</b>
<b>Итоговой контроль</b>				
Экзамен				<b>30</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы формируются в виде билетов, в каждом из которых содержится 2 вопроса. Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки, получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

### Примерный перечень экзаменационных вопросов

- 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 Алексеева для расчета и построения кривой обеспеченности.
- 40) Расчеты стока при недостаточности данных наблюдений и их отсутствие.

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет наук о Земле и туризма  
Направление 05.03.03 «Гидрометеорология»,  
профиль подготовки «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»  
Экзамен по дисциплине «Речной сток и гидрологические расчеты»  
2021-2022 уч. год

Билет № 1

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

Заведующий кафедрой геологии,  
гидрометеорологии и геоэкологии,  
канд. геол.-мин. наук, доцент

А.М. Фархутдинов

**Критерии оценки (в баллах):**

<b><u>25-30</u></b> <b><u>баллов</u></b>	<b>5 –</b> <b>Отлично</b>	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;
<b><u>17-24</u></b> <b><u>баллов</u></b>	<b>4 –</b> <b>хорошо</b>	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;
<b><u>10-16</u></b> <b><u>баллов</u></b>	<b>3 –</b> <b>удовлетворительно</b>	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;
<b><u>0-9</u></b> <b><u>балла</u></b>	<b>2 –</b> <b>неудовлетворительно</b>	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**

**Практическая работа № 1.**

Составляющие уравнения водного баланса.

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

Результат выполнения задания: определены составляющие уравнения водного баланса для речного водосбора

### **Практическая работа № 2.**

Изменчивость речного стока. Норма годового стока.

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

Результат выполнения задания: выявлены многолетние колебания годового стока и определена норма годового стока

### **Практическая работа № 3.**

Внутригодовое распределение стока.

Цель задания: Провести внутригодовое распределение стока для пунктов наблюдений.

Результат выполнения задания: определены внутригодовое распределение стока для пункта наблюдения (по варианту)

### **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.

Результат выполнения задания: определены характеристики факторов весеннего половодья и дождевых паводков при расчете максимального стока

### **Критерии оценки (в баллах):**

Каждое практическое задание оценивается в 4 балла за 1 задание.

**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.

## **ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Модуль 1**

**Семинар 1.** Тема: «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.** Тема: «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. Тема: «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. Тема: «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. Тема: «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

### Семинар 6. Тема: «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

### Критерии оценки (в баллах):

<b>4 балла</b>	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.
<b>3 балла</b>	выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности принципиального 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.

<b>2 балла</b>	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.
<b>1 балл</b>	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.

## 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. 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.

#### 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:**

1. 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.).
2. 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).
3. 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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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](http://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 Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

#### **Программное обеспечение:**

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия) Договор №263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 – У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей)
3. ГИС «ИнГео» (Россия) - лицензия № 0914-03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	<i>Аудитория № 703 Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQ MX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo IdeaPad B570 15.6» Intel Core i32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMedia Apollo формат 183*244см (120») 4:3MW SAM-4304</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Практические занятия</i>	

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Речной сток и гидрологические расчеты» на 6 семестре

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 з.е. / 108ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	28
практических/ семинарских	26
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	27
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр  
зачет - семестр  
курсовая работа - 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 Семинар 1. Тема: «Формирование речного стока».	2	2	-	3	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовкка семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
2.	Составляющие уравнения водного баланса. Практическая работа № 1. Составляющие уравнения водного баланса.	2	2	-	2	1,2,3,4	Расчет водного баланса	Контрольная работа Практическая работа
3.	Изменчивость речного стока. Норма годового стока. Практическая работа № 2. Изменчивость речного стока. Норма годового стока. Семинар 2. Тема: «Годовой сток»	2	6	-	3	1,2,3,4	Подготовка к семинару Расчеты по теме	Контрольная работа Выступление на семинаре Практическая работа
4.	Внутригодовое распределение стока. Практическая работа № 3. Внутригодовое распределение стока.	2	4	-	3	1,2,3,4	Расчеты по теме	Контрольная работа Практическая работа
5.	Методы расчета максимального стока при отсутствии гидрометрических наблюдений. Практическая работа № 4. Методы расчета максимального стока при отсутствии гидрометрических наблюдений Семинар 3. Тема: «Водный баланс»	2	6	-	2	1,2,3,4	Подготовка к семинару Расчеты по теме	Контрольная работа Выступление на семинаре Практическая работа
6.	Минимальный сток.	2	-	-	1	1,2,3,4	Изучение темы учебника	Контрольная работа

7.	МОДУЛЬ 2. Применение теории вероятностей к расчетам стока Семинар 4. Тема: «Колебания годового стока»	3	2	-	3	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
8.	Кривая распределения и кривая обеспеченности. Семинар 5. Тема: «Кривая обеспеченности»	3	2	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
9.	Эмпирическая кривая обеспеченности. Построение эмпирической кривой обеспеченности.	3	-	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа
10.	Биномиальная кривая обеспеченности.	3	-	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа
11.	Кривая обеспеченности Крицкого и Менкеля.	2	-	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника	Контрольная работа
12.	Расчеты стока при коротком ряде и отсутствии данных Семинар 6. Тема: «Минимальный и максимальный сток рек»	2	2	-	2	1,2,3	Изучение темы учебника Подготовка к семинару	Контрольная работа Выступление на семинаре
	<b>Всего часов:</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>27</b>			

#### 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 долговременную 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. Цикличность 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.