

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрологии суши

Рабочая программа по дисциплине

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ  
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

**05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**«Инженерная гидрология и рациональное использование  
водных ресурсов»**

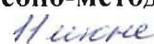
Квалификация:  
**Магистр**

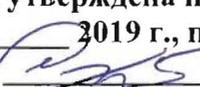
Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Инженерная гидрология и  
рациональное использование  
водных ресурсов»

 Барышников Н.Б.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 мая 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Сикан А.В.

Автор-разработчик:  
 Сикан А.В.

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью дисциплины** «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» является специализированная подготовка студента на степень «Магистр» в результате получения углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области расчетов гидрологических характеристик, используемых при строительном проектировании, при решении задач, связанных с проблемами водоснабжения и водообеспечения, а также охраной вод и решением экологических проблем.

**Основной задачей** дисциплины является подготовка магистра к научно-исследовательской и научно-педагогической работе в области гидрологии суши в части различных видов гидрологических расчетов, способного заниматься инновационной деятельностью.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» для направления подготовки 05.04.05. – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Для изучения данной дисциплины, студенты должны освоить дисциплины бакалавриата: «Гидрологические расчеты», «Гидрология суши», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации».

Параллельно с дисциплиной «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» изучаются дисциплины: «Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Моделирование природных процессов», «Дистанционные методы исследования природной среды», «Философские проблемы естествознания», «Водное хозяйство и регулирование речного стока», а также дисциплины по выбору: «Физико-статистические прогнозы ледового режима рек, озер и водохранилищ», «Пойменные процессы», «Евтрофирование водоемов», «Гидрологические расчеты и прогнозы на озерах и водохранилищах», «Диагноз и прогноз элементов гидрологического режима методами многомерного статистического анализа», «Эрозионные процессы на водосборах», «Математические методы анализа в гидрологии», «Специальные главы гидрологии озер и водохранилищ», «Численные методы в гидрологических прогнозах», «Саморегулирующиеся системы в гидрологии», «Динамика и термика озер и водохранилищ».

Дисциплина «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» в числе других дисциплин служит основой при подготовке магистерской диссертации студента.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-1	Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин

Код компетенции	Компетенция
ПК-12	Способность к формированию проекта (программы) решения гидрометеорологических задач, критериев и показателей достижения целей, построению структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач способностью к формированию проекта (программы) решения гидрометеорологических задач, критериев и показателей достижения целей, построению структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач
ПК-13	Способность к разработке вариантов решения гидрометеорологических задач, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, планированию реализации проекта
ППК-1	Знание принципов, определяющих процессы и явления в гидросфере, умение применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» обучающийся должен:

Знать:

- источники гидрометеорологической информации;
- методы статистического анализа гидрометеорологических данных;
- методы пространственного обобщения гидрометеорологической информации.
- основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.

Уметь:

- Выполнять гидрологические расчеты при различном объеме информации (при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений).
- Выполнять гидрологические расчеты при неоднородности и при нестационарности гидрологических рядов.
- Выявлять причины неоднородности и нестационарности гидрологических рядов.
- Выполнять картирование и районирование гидрологических характеристик.
- Корректно применять метод гидрологической аналогии.

Владеть:

- терминологией;
- методами решения гидрологических задач с привлечением современных вычислительных средств.

Основные признаки проявления формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОПК-3 Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для статистического анализа временных рядов.</li> <li>• основные математические методы к решению профессиональных практических задач</li> </ul>	<b>Не знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для статистического анализа временных рядов.</li> <li>• основные математические методы к решению профессиональных практических</li> </ul>	<b>Недостаточно знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для статистического анализа временных рядов.</li> <li>• основные математические методы к решению профессиональных практических</li> </ul>	<b>Хорошо знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для статистического анализа временных рядов.</li> <li>• основные математические методы к решению профессиональных практических</li> </ul>	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для статистического анализа временных рядов.</li> <li>• основные математические методы к решению профессиональных практических</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать параметры вероятностных моделей по эмпирическим данным</li> <li>• решать практические задачи математическими методами</li> </ul>	<b>Не умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать параметры вероятностных моделей по эмпирическим данным</li> <li>• решать практические задачи математическими методами</li> </ul>	<b>Затрудняется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать параметры вероятностных моделей по эмпирическим данным</li> <li>• решать практические задачи математическими методами</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать параметры вероятностных моделей по эмпирическим данным</li> <li>• решать практические задачи математическими методами</li> </ul>	<b>Умеет свободно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать параметры вероятностных моделей по эмпирическим данным</li> <li>• решать практические задачи математическими методами</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированной литературой;</li> <li>• перспективными математическими методами решения практических задач</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированной литературой;</li> <li>• перспективными математическими методами решения практических задач</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированной литературой;</li> <li>• перспективными математическими методами решения практических задач</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированной литературой;</li> <li>• перспективными математическими методами решения практических задач</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированной литературой;</li> <li>• перспективными математическими методами решения практических задач</li> </ul>

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-1 Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории случайных процессов;</li> <li>• основные математические модели, используемые для описания вероятностной структуры гидрологических рядов;</li> <li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных</li> </ul>	<b>Не знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории случайных процессов;</li> <li>• основные математические модели, используемые для описания вероятностной структуры гидрологических рядов;</li> <li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных</li> </ul>	<b>Недостаточно знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории случайных процессов;</li> <li>• основные математические модели, используемые для описания вероятностной структуры гидрологических рядов;</li> <li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных</li> </ul>	<b>Хорошо знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории случайных процессов;</li> <li>• основные математические модели, используемые для описания вероятностной структуры гидрологических рядов;</li> <li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных</li> </ul>	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения теории случайных процессов;</li> <li>• основные математические модели, используемые для описания вероятностной структуры гидрологических рядов;</li> <li>• методы статистического анализа гидрометеорологических данных</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик.</li> <li>• ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов и прогнозов</li> </ul>	<b>Не умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик.</li> <li>• ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов и прогнозов</li> </ul>	<b>Затрудняется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик.</li> <li>• ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов и прогнозов</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик.</li> <li>• ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов и прогнозов</li> </ul>	<b>Умеет свободно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик.</li> <li>• ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов и прогнозов</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы со специализированной литературой</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы со специализированной литературой</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы со специализированной литературой</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы со специализированной литературой</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельной работы со специализированной литературой</li> </ul>

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-12 Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современную проблематику гидрометеорологических задач;</li> <li>• приоритетные задачи в области гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Не знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современную проблематику гидрометеорологических задач;</li> <li>• приоритетные задачи в области гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Недостаточно знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современную проблематику гидрометеорологических задач;</li> <li>• приоритетные задачи в области гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Хорошо знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современную проблематику гидрометеорологических задач;</li> <li>• приоритетные задачи в области гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современную проблематику гидрометеорологических задач;</li> <li>• приоритетные задачи в области гидрометеорологии</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать постановку задачи фундаментального или прикладного исследования и его ожидаемые результаты;</li> <li>• формулировать критерии и показатели достижения целей, выстраивать структуру их взаимосвязи</li> </ul>	<b>Не умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать постановку задачи фундаментального или прикладного исследования и его ожидаемые результаты;</li> <li>• формулировать критерии и показатели достижения целей, выстраивать структуру их взаимосвязи</li> </ul>	<b>Затрудняется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать постановку задачи фундаментального или прикладного исследования и его ожидаемые результаты;</li> <li>• формулировать критерии и показатели достижения целей, выстраивать структуру их взаимосвязи</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать постановку задачи фундаментального или прикладного исследования и его ожидаемые результаты;</li> <li>• формулировать критерии и показатели достижения целей, выстраивать структуру их взаимосвязи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать постановку задачи фундаментального или прикладного исследования и его ожидаемые результаты;</li> <li>• формулировать критерии и показатели достижения целей, выстраивать структуру их взаимосвязи</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками в формулировании цели проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей</li> <li>• навыками планирования и обработки результатов эксперимента</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками в формулировании цели проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей</li> <li>• навыками планирования и обработки результатов эксперимента</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками в формулировании цели проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей</li> <li>• навыками планирования и обработки результатов эксперимента</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками в формулировании цели проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей</li> <li>• навыками планирования и обработки результатов эксперимента</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками в формулировании цели проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей</li> <li>• навыками планирования и обработки результатов эксперимента</li> </ul>

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-13 Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования при решении гидрометеорологических задач</li> <li>• основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям</li> </ul>	<b>Не знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования при решении гидрометеорологических задач</li> <li>• основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям</li> </ul>	<b>Недостаточно знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования при решении гидрометеорологических задач</li> <li>• основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям</li> </ul>	<b>Хорошо знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования при решении гидрометеорологических задач</li> <li>• основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям</li> </ul>	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы планирования при решении гидрометеорологических задач</li> <li>• основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач</li> </ul>	<b>Не умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач</li> </ul>	<b>Затрудняется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач</li> </ul>	<b>Умеет свободно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами прогнозирования последствий реализации проекта</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами прогнозирования последствий реализации проекта</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами прогнозирования последствий реализации проекта</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами прогнозирования последствий реализации проекта</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами прогнозирования последствий реализации проекта</li> </ul>

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ППК-1 Первый этап (уровень)	<b>Знать:</b> • принципы, определяющие процессы и явлений в гидросфере	<b>Не знает:</b> • принципы, определяющие процессов и явлений в гидросфере	<b>Недостаточно знает:</b> • принципы, определяющие процессов и явлений в гидросфере	<b>Хорошо знает:</b> • принципы, определяющие процессов и явлений в гидросфере	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> • принципы, определяющие процессов и явлений в гидросфере
	<b>Уметь:</b> • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	<b>Не умеет:</b> • с применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	<b>Затрудняется:</b> • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	<b>Умеет:</b> • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	<b>Умеет свободно:</b> • применять на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов
	<b>Владеть:</b> • пониманием и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин. • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	<b>Не владеет:</b> • пониманием и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин. • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	<b>Недостаточно владеет:</b> • пониманием и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин. • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	<b>Хорошо владеет:</b> • пониманием и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин. • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии	<b>Свободно владеет:</b> • пониманием и творческим использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин. • навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
(в академических часах)*

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия (семинары)	14	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44</b>	<b>64</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
1	Введение	2	2	2	10	устный опрос коллоквиум	–	ОПК-3 ПК-1 ПК-12 ППК-1
2	Расчет характеристик годового и экстремального стока при наличии продолжительных рядов гидрометрических наблюдений	2	2	2	12	устный опрос коллоквиум	2	ПК-1 ПК-13 ППК-1
3	Расчет характеристик годового и экстремального стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений	2	2	4	10	устный опрос коллоквиум	2	ПК-1 ПК-13 ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
4	Расчет характеристик годового и экстремального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	2	4	2	10	устный опрос коллоквиум	2	ПК-1 ПК-13 ППК-1
5	Методы пространственного обобщения характеристик годового и экстремального стока	2	2	2	10	устный опрос коллоквиум	2	ПК-1 ПК-13 ППК-1
6	Особенности расчета максимальных уровней воды рек и озер	2	2	2	12	устный опрос коллоквиум	2	ПК-1 ПК-13 ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>		<b>10</b>	
			<b>72</b>					

#### Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
1	Введение	1	-	-	10	устный опрос коллоквиум	-	ОПК-3 ПК-1 ПК-12 ППК-1
2	Расчет характеристик годового и экстремального стока при наличии продолжительных рядов гидрометрических наблюдений	1	2	-	10	устный опрос коллоквиум	1	ПК-1 ПК-13 ППК-1
3	Расчет характеристик годового и экстремального стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений	1	2	-	10	устный опрос коллоквиум	1	ПК-1 ПК-13 ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
4	Расчет характеристик годового и экстремального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	1	–	2	10	устный опрос коллоквиум	1	ПК-1 ПК-13 ППК-1
5	Методы пространственного обобщения характеристик годового и экстремального стока	1	–	2	12	устный опрос коллоквиум	1	ПК-1 ПК-13 ППК-1
6	Особенности расчета максимальных уровней воды рек и озер	1	–	–	12	устный опрос коллоквиум	–	ПК-1 ПК-13 ППК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>64</b>		<b>4</b>	
			<b>72</b>					

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1. Введение

Основные задачи гидрологических расчетов. Методическая и нормативная литература по гидрологическим расчетам. Особенности расчета гидрологических характеристик в условиях меняющегося климата и антропогенной нагрузки на речные водосборы. Основные понятия и термины.

### 4.2.2. Расчет характеристик годового и экстремального стока при наличии продолжительных рядов гидрометрических наблюдений

Основные этапы расчета. Методы выявления трендов в рядах гидрологических характеристик. Критерии, используемые для проверки однородности гидрологических рядов. Обоснование и применение модели авторегрессии при выполнении гидрологических расчетов. Методы расчета параметров распределения для однородных рядов. Типы аналитических кривых обеспеченностей, используемых в мировой гидрологической практике. Построение усеченных и составных кривых обеспеченностей при неоднородности гидрологических рядов. Расчет гидрологических характеристик при изменении условий формирования стока под влиянием локальных антропогенных факторов.

### 4.2.3. Расчет характеристик годового и экстремального стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений

Метод гидрологической аналогии. Требования, предъявляемые к реке-аналогу. Оценка надежности уравнения множественной линейной регрессии. Алгоритм удлинения гидрологических рядов. Оценка эффективности восстановления гидрологического ряда. Проверка восстановленных рядов на однородность.

#### 4.2.4. Расчет характеристик годового и экстремального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений

Методы расчета минимального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Методы расчета годового стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Основные типы формул, используемые при расчете максимальных расходов воды. Формулы для расчета максимальных расходов весеннего половодья; вывод, параметры, особенности применения. Формулы для расчета максимальных расходов дождевых паводков; вывод, параметры, особенности применения. Требования нормативных документов к обоснованию параметров формул.

#### 4.2.5. Методы пространственного обобщения характеристик годового и экстремального стока

Расчет пространственной корреляционной матрицы. Построение графика пространственной корреляционной функции. Выделение гидрологически однородных районов по синхронности колебаний стока, по сходству выборочных спектров, по типу корреляционных связей. Правила картирования гидрологических характеристик. Районирование гидрологических характеристик. Примеры картирования и районирования гидрологических характеристик.

#### 4.2.6. Особенности расчета максимальных уровней воды рек и озер

Особенности построения кривых обеспеченностей максимальных уровней рек. Использование аналитических кривых обеспеченностей с отрицательной асимметрией. Влияние особенностей морфометрии русла и поймы на форму эмпирической кривой обеспеченностей. Методы переноса уровней вниз и вверх по течению реки. Расчет максимальных уровней рек при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. Расчет максимальных уровней рек при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

### 4.3. Семинарские занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Нормативная литература по гидрологическим расчетам	Семинар	ОПК-3 ПК-1 ПК-12 ППК-1
2	2	Основные этапы обработки гидрологических рядов в случае их достаточной продолжительности.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
3	2	Методы расчета параметров распределения.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
4	2	Типы аналитических кривых обеспеченностей, используемых в мировой гидрологической практике.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
5	2	Построение усеченных и составных кривых обеспеченностей при неоднородности гидрологических рядов.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
6	3	Алгоритм удлинения гидрологических рядов.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
7	3	Оценка эффективности восстановления гидрологического ряда.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
8	4	Методы расчета минимального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
9	4	Методы расчета годового стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
10	4	Формулы для расчета максимальных расходов весеннего половодья; вывод, параметры, особенности применения.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
11	4	Формулы для расчета максимальных расходов дождевых паводков; вывод, параметры, особенности применения.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
12	5	Расчет пространственной корреляционной матрицы. Построение графика пространственной корреляционной функции.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
13	5	Выделение гидрологически однородных районов по синхронности колебаний стока, по сходству выборочных спектров, по типу корреляционных связей.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
14	5	Правила картирования гидрологических характеристик. Районирование гидрологических характеристик. Примеры картирования и районирования гидрологических характеристик.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
15	6	Использование аналитических кривых обеспеченностей с отрицательной асимметрией при расчете максимальных уровней рек.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
16	6	Методы переноса уровней вниз и вверх по течению реки.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
17	6	Расчет максимальных уровней рек при недостаточности данных гидрометрических наблюдений.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1
18	6	Расчет максимальных уровней рек и озер при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.	Семинар	ПК-1 ПК-13 ППК-1

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Текущий контроль**

Вопросы на лекции. В начале занятий студентам предлагаются вопросы по пройденному материалу.

Беседа со студентами (коллоквиум) во второй части каждого семинара.

#### **а). Образцы вопросов коллоквиумов**

##### **Семинар №1. Нормативная литература по гидрологическим расчетам.**

###### ***Вопросы.***

1. Раскрыть смысл терминов: *водные ресурсы, водный режим, водоотведение, водоснабжение.*
2. Из чего состоит Водное законодательство Российской Федерации?
3. Что относят к поверхностным водным объектам?
4. Как определяется граница водного объекта – моря, реки, канала, озера, водохранилища, болота ?
5. Что такое береговая полоса водного объекта, и какова её ширина?
6. Что такое водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы, какова их ширина?
7. Что запрещается в границах водоохранных зон и прибрежных защитных полос?
8. Что такое Бассейновые округа? Сколько их в Российской Федерации?
9. Какие нормативные документы определяют правила расчета гидрологических характеристик при выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий ?

##### **Семинар №2. Основные этапы обработки гидрологических рядов в случае их достаточной продолжительности.**

###### ***Вопросы.***

1. Перечислите основные этапы статистической обработки гидрологических рядов.
2. С какой целью строятся хронологические графики при анализе гидрологических данных?
3. Какие методы используются при оценке стационарности гидрологических рядов?
4. Как учитывается автокорреляция при оценке однородности гидрологических рядов?
5. Как оцениваются погрешности параметров распределения гидрологических рядов?
6. Какова допустимая погрешность статистических характеристик (среднего значения, коэффициента вариации, коэффициента асимметрии)?
7. С какой целью строятся доверительные интервалы для крайних членов выборки при построении аналитической кривой обеспеченностей?
8. Как отличаются по структуре таблицы Крицкого-Менкеля и Пирсона III типа?
9. Как оценить соответствие эмпирической и аналитической кривых обеспеченностей?

### **5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, методическую литературу и презентации лекций.

### 5.3. Промежуточный контроль: зачет с оценкой

#### а) Перечень вопросов к зачету

1. Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос на реках
2. Расчет расходов заданной обеспеченности при недостаточности данных гидрометрических наблюдений (период наблюдений более 6 лет)
3. Расчет погрешностей статистических характеристик восстановленного ряда
4. Расчет расходов заданной обеспеченности при недостаточности данных гидрометрических наблюдений (период наблюдений менее 6 лет)
5. Расчет максимальных расходов весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений в створе проектирования
6. Методы расчета максимального дождевого стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений в створе проектирования
7. Определение районного коэффициента редукации при расчетах максимальных расходов весеннего половодья и дождевых паводков
8. Расчет минимального стока при отсутствии данных наблюдений по методике А.М. Владимирова
9. Методы пространственного обобщения гидрологических характеристик
10. Причины неоднородности рядов гидрологических характеристик
11. Методы оценки значимости линейных трендов в рядах гидрологических характеристик
12. Проверка однородности гидрологических рядов с учетом автокорреляции
13. Методы проверки однородности при наличии точек, резко отклоняющихся от кривой обеспеченностей
14. Метод выявления даты нарушения условий формирования стока на водосборе
15. Общая схема построения усеченной кривой обеспеченностей для максимумов
16. Методика построения составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений за всеми однородными элементами водного режима
17. Методика построения составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений только за одним однородным элементом водного режима
18. Метод расчета обеспеченных расходов воды с восстановлением естественного стока

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. *Владимиров А. М.* Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 365 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-Y02143430.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-Y02143430.pdf)
2. *Сикан А. В.* Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник – СПб.: РГГМУ, 2007. – 279 с. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515132435.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515132435.pdf)

#### б) дополнительная литература:

1. Водный кодекс Российской Федерации. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 56 с.:– Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=13954>
2. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – СПб. 2005. – 123 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/ru/content/metodicheskie-rekomendacii-po-opredeleniyu-raschetnyh-gidrologicheskikh-harakteristik-pri-3>
3. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. – СПб, 2004. – 67 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/ru/content/metodicheskie->

rekomendacii-po-opredeleniyu-raschetnyh-gidrologicheskikh-harakteristik-pri-4

4. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. – СПб, изд. «Нестор-История», 2009. – 193 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/ru/content/metodicheskie-rekomendacii-po-opredeleniyu-raschetnyh-gidrologicheskikh-harakteristik-pri-5>
5. ВМО - № 168(1) Руководство по гидрологической практике. Т.1 Гидрология: от измерений до гидрологической информации. - 6-е изд. - Женева, 2011. - 308 с. - 1 экз.
6. Документ ВМО №168. Руководство по гидрологической практике. Том 2. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов, 2012.
7. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. – М.: Наука, 1981. 270 с.
8. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений / Ротопринт ГМЦ РФ АА-НИИ, СПб, 2007, 66 с.
9. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановлению его характеристик. - Л.: Гидрометеиздат, 1986.– 130 с.
10. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: 1984.– 448 с.
11. Свод правил СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Издание официальное. – М.: Госстрой России, 2004. -73 с.
12. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».

**в) Программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

**г) Интернет-ресурсы:**

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>
2. Руководство по гидрологической практике (ВМО-№ 168). Режим доступа [http://www.whycos.org/hwrrp/guide/index\\_ru.php](http://www.whycos.org/hwrrp/guide/index_ru.php)
3. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_19179-73](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73)

**д) Профессиональные базы данных:**

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

**е) Информационные справочные системы**

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Практические занятия (семинары)</b>	<p>При подготовке к семинару учащиеся активизируют работу с теоретическими источниками, требуется их обращение к литературе, они учатся рассуждать. В процессе подготовки уточняются и закрепляются уже известные категории и осваиваются новые. Если в процессе подготовки к семинару учащиеся сталкиваются с непонятными для них моментами, они самостоятельно находят ответы, либо пометают их, для уточнения их на семинаре.</p>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

## 8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<p>Введение</p> <p>Расчет характеристик годового и экстремального стока при наличии продолжительных рядов гидрометрических наблюдений</p> <p>Расчет характеристик годового и экстремального стока при недостаточности данных гидрометрических наблюдений</p> <p>Расчет характеристик годового и экстремального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений</p> <p>Методы пространственного обобщения характеристик годового и экстремального стока</p> <p>Особенности расчета максимальных уровней воды рек и озер</p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта;</li> <li>• сочетание индивидуального и коллективного обучения;</li> <li>• занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии;</li> <li>• технология развития критического мышления</li> </ul> <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение занятий с использованием слайд-презентаций;</li> <li>• организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-</li> </ul>	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows</li> <li>• Microsoft Office</li> </ul> <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ЭБС «ГидроМетеоОнлайн»</li> <li>• Национальная электронная библиотека (НЭБ)</li> <li>• ЭБС «Znanium»</li> <li>• ЭБС «Перспектив Науки»</li> <li>• Электронно-библиотечная система eLibrary</li> <li>• Российская государственная библиотека.</li> </ul> <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Всероссийский научно-исследовательский ин-</li> </ul>

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
	образовательной среды <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> </ul>	ститут гидрометеорологической информации – Мировой центр данных

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

## 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.