

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрологии суши

Рабочая программа по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ГИДРОЛОГИИ

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 № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

15 мая 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Сикан А.В.

Автор-разработчик:

 Винокуров И.О.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические методы анализа в гидрологии» является подготовка магистров прикладной гидрометеорологии, обучающихся по профилю прикладная гидрология, обладающих знаниями и навыками необходимыми для выполнения анализа гидрометеорологических процессов в условиях меняющегося климата и антропогенной нагрузки.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методов статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений;
- изучение методов гидрологических расчетов различных характеристик и их анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы анализа в гидрологии» для направления подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и изучается студентами, обучающимися по направленности (профилю) магистерской подготовки – «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов».

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины бакалавриата: «Гидрологические расчеты», «Случайные процессы в гидрологии».

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

Дисциплина «Математические методы анализа в гидрологии» 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	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ
ПК-1	Понимание и творческое использованием в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин
ПК-3	Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность

Код компетенции	Компетенция
ПК-13	Способность к разработке вариантов решения гидрометеорологических задач, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, планированию реализации проекта
ППК-3	Готовность осуществлять первичную обработку и обобщение гидрометеорологических данных, расчеты и прогнозы гидрометеорологических характеристик с использованием информационных и вычислительных систем и технологий

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Математические методы анализа в гидрологии» обучающийся должен:

Знать:

- основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений;
- основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней;
- принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов.

Уметь:

- системно подходить к применению математического анализа в гидрологии;
- корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений;
- применять различные методы гидрологических расчетов;
- оценивать деятельность человека на речной сток.

Владеть:

- навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений;
- методами расчета максимальных расходов и уровней.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Математические методы анализа в гидрологии» 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)	Знать: • основные математические методы к решению профессиональных практических задач.	Не знает: • основные математические методы к решению профессиональных практических задач.	Недостаточно знает: • основные математические методы к решению профессиональных практических задач.	Хорошо знает: • основные математические методы к решению профессиональных практических задач.	Отлично знает. Свободно описывает: • основные математические методы к решению профессиональных практических задач.
	Уметь: • выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • оценивать деятельность человека на речной сток	Не умеет: • выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • оценивать деятельность человека на речной сток	Затрудняется: • выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • оценивать деятельность человека на речной сток	Умеет: • выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • оценивать деятельность человека на речной сток	Умеет свободно: • выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • оценивать деятельность человека на речной сток
	Владеть: • перспективными математическими методами решения практических задач • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности	Не владеет: • перспективными математическими методами решения практических задач • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности	Недостаточно владеет: • перспективными математическими методами решения практических задач • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности	Хорошо владеет: • перспективными математическими методами решения практических задач • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности	Свободно владеет: • перспективными математическими методами решения практических задач • способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности

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)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; • основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; • основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; • основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; • основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; • основные методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик. • выявлять наметившиеся тенденции развития науки и производства в гидрометеорологии 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> • на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик. • выявлять наметившиеся тенденции развития науки и производства в гидрометеорологии 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> • на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик. • выявлять наметившиеся тенденции развития науки и производства в гидрометеорологии 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик. • выявлять наметившиеся тенденции развития науки и производства в гидрометеорологии 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> • на базе существующих подходов разрабатывать региональные методы расчета основных гидрологических характеристик. • выявлять наметившиеся тенденции развития науки и производства в гидрометеорологии
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы со специализированной литературой

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-3 Первый этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам. принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам. принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам. принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам. принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам. принципы работы с компьютерными программами, предназначенными для проведения гидрологических расчетов
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> системно подходить к применению математического анализа в гидрологии 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> системно подходить к применению математического анализа в гидрологии 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> системно подходить к применению математического анализа в гидрологии 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> системно подходить к применению математического анализа в гидрологии 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> системно подходить к применению математического анализа в гидрологии
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> навыками владения современной техникой и методами исследования в области гидрометеорологии

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)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования при решении гидрометеорологических задач; • теоретические основы математических методов, применяемых для анализа, контроля качества и обработки гидрометеорологических данных • основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования при решении гидрометеорологических задач; • теоретические основы математических методов, применяемых для анализа, контроля качества и обработки гидрометеорологических данных • основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования при решении гидрометеорологических задач; • теоретические основы математических методов, применяемых для анализа, контроля качества и обработки гидрометеорологических данных • основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования при решении гидрометеорологических задач; • теоретические основы математических методов, применяемых для анализа, контроля качества и обработки гидрометеорологических данных • основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> • методы планирования при решении гидрометеорологических задач; • теоретические основы математических методов, применяемых для анализа, контроля качества и обработки гидрометеорологических данных • основные методы гидрологических расчетов расходов и уровней
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач • корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач • корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач • корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач • корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать, выбирать варианты решения гидрометеорологических задач • корректно выбирать методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами прогнозирования последствий реализации проекта; • техникой разработки моделей анализа данных, основанной на адекватном количественном представлении неколичественной информации • методами расчета максимальных расходов и уровней 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами прогнозирования последствий реализации проекта; • техникой разработки моделей анализа данных, основанной на адекватном количественном представлении неколичественной информации • методами расчета максимальных расходов и уровней 	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами прогнозирования последствий реализации проекта; • техникой разработки моделей анализа данных, основанной на адекватном количественном представлении неколичественной информации • методами расчета максимальных расходов и уровней 	<p>Хорошо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами прогнозирования последствий реализации проекта; • техникой разработки моделей анализа данных, основанной на адекватном количественном представлении неколичественной информации • методами расчета максимальных расходов и уровней 	<p>Свободно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами прогнозирования последствий реализации проекта; • техникой разработки моделей анализа данных, основанной на адекватном количественном представлении неколичественной информации • методами расчета максимальных расходов и уровней

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-3 Первый этап (уровень)	Знать: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам	Не знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам	Недостаточно знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам	Хорошо знает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам	Отлично знает. Свободно описывает: • методы анализа и обработки информации с помощью современных программно-вычислительных средств, согласно поставленным задачам
	Уметь: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • применять различные методы гидрологических расчетов	Не умеет: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • применять различные методы гидрологических расчетов	Затрудняется: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • применять различные методы гидрологических расчетов	Умеет: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • применять различные методы гидрологических расчетов	Умеет свободно: • анализировать и обрабатывать первичную гидрометеорологическую информацию с помощью современных программно-вычислительных средств • применять различные методы гидрологических расчетов
	Владеть: • навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	Не владеет: • навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	Недостаточно владеет: • навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	Хорошо владеет: • навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	Свободно владеет: • навыками статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений

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
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия (семинары)	14	4
Самостоятельная работа	44	64
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	Зачет

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	Применение математических методов в анализе формирования стока	2	4	2	10	Доклады, рефераты	1	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
2	Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	2	4	4	10	Доклады, рефераты	1	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
3	Гидрологические расчеты максимальных расходов	2	4	4	12	Доклады, рефераты, расчетная работа	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
4	Гидрологические расчеты максимальных уровней	2	2	4	12	Доклады, рефераты	2	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
	ИТОГО	2	14	14	44		6	

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	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	Применение математических методов в анализе формирования стока	2	2	–	16	Доклады, рефераты, контрольная работа	–	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
2	Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений	2	2	–	16	Доклады, рефераты, контрольная работа	–	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
3	Гидрологические расчеты максимальных расходов	2	–	2	16	Доклады, рефераты, расчетная работа, контрольная работа	–	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
4	Гидрологические расчеты максимальных уровней	2	–	2	16	Доклады, рефераты, контрольная работа	–	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
	ИТОГО		4	4	64		–	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Применение математических методов в анализе формирования стока

Основные понятия и определения. Системный подход к применению математического анализа в гидрологии. Обзор существующих методов и особенности их применения в гидрологической практике. Редукция осадков по времени, картирование параметров редукции осадков.

4.2.2 Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений

Заполнение пропущенных данных. Критерии согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кэндела.

4.2.3 Гидрологические расчеты максимальных расходов

Расчет максимально возможного паводка. Расчет максимальных расходов с использованием объемных формул. Расчет стока с антропогенно нагруженных территорий. Методы

расчета трансформации паводочной волны в русловой сети. Расчет волны прорыва.

4.2.4 Гидрологические расчеты максимальных уровней

Расчет максимальных уровней воды с учетом заторно-зажорной поправки. Расчет максимального подпорного уровня воды. Расчет максимальных уровней в мелиоративной сети. Расчет максимальных уровней воды малых водопропускных сооружений при проектировании автомобильных и железных дорог.

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Распределение осадков по площади и связь с интенсивностью.	семинар	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
2	2	Заполнение пропущенных данных	семинар	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
3	3	Расчет волны прорыва	семинар	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
4	4	Расчет максимальных уровней воды с учетом заторно-зажорной поправки	семинар	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3
5	4	Расчет максимальных уровней в мелиоративной сети	семинар	ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-13, ППК-3

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

5.1. Текущий контроль

1. доклады
2. рефераты

а) Примерная тематика рефератов

Применение математических методов в анализе формирования стока

1. Основные сферы применения математического анализа в гидрологии
2. Системный подход к применению математического анализа в гидрологии.

Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений

1. Заполнение пропущенных данных при проведении гидрологических расчетов.
2. Критерии согласия.

Гидрологические расчеты максимальных расходов

1. Расчет максимально возможного паводка.
2. Расчет максимальных расходов с использованием объемных формул.

Гидрологические расчеты максимальных уровней

1. Математическая модель формирования ледовых заторов
2. Расчет максимальных уровней воды с учетом заторно-зажоной поправки.

а) Примерная тематика докладов

Раздел: Применение математических методов в анализе формирования стока

1. Системный подход к применению математического анализа в гидрологии.
2. Математический анализ с точки зрения гидролога

Раздел: Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений

1. Параметрические критерии однородности.
2. Непараметрические критерии однородности.

Раздел: Гидрологические расчеты максимальных расходов

1. Расчет максимально возможного паводка.
2. Расчет максимальных расходов с использованием объемных формул.

Раздел: Гидрологические расчеты максимальных уровней

1. Расчет максимальных уровней воды с учетом заторно-зажоной поправки.
2. Расчет максимального подпорного уровня воды.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студенту необходимо самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях. Для этого рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучать основную и дополнительную литературу, презентации лекций. Вопросы, возникшие при самостоятельной работе, записываются для последующего обсуждения с преподавателем на занятиях, с участием всех студентов или при индивидуальной консультации.

2.3. Промежуточный контроль: зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Основные сферы применения математического анализа в гидрологии.
2. Системный подход к применению математического анализа в гидрологии.
3. Закономерности временной изменчивости годового стока рек.
4. Редукция осадков по времени, картирование параметров редукции осадков.
5. Заполнение пропущенных данных при проведении гидрологических расчетов.
6. Критерии согласия.
7. Параметрические и непараметрические критерии однородности.
8. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кэндела.
9. Расчет максимально возможного паводка.
10. Расчет максимальных расходов с использованием объемных формул.
11. Расчет стока с антропогенно нагруженных территорий.
12. Методы расчета трансформации паводочной волны в русловой сети.
13. Расчет максимальных уровней воды с учетом заторно-зажоной поправки.
14. Расчет максимального подпорного уровня воды.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Владимиров А. М.* Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 365 с. Электронный ресурс. Режим ресурсов: 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 ресурсов: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515132435.pdf

б) дополнительная литература:

1. *Румянцев В.А., Трапезников Ю.А.* Стохастические модели гидрологических процессов. – СПб.: Наука, 2008. – 152 с.
2. *Рожков В.А.* Теория и методы статистического оценивания вероятностных характеристик случайных величин и функций. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 780 с.

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/hwrp/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

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

Лекции: написание конспекта лекций проводится кратко, схематично, последовательно фиксируются основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечаются важные мысли, выделяются ключевые слова и термины.

Практические занятия: 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 помечают их, для уточнения их на семинаре.

Самостоятельная работа студента: работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, поиск литературы и составление библиографии по теме, знакомст-

во с основной и дополнительной литературой, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.

Подготовка к зачету: при подготовке к зачету необходимо пользоваться конспектами лекций, рекомендуемой литературой, вопросами для подготовки к зачету.

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>Применение математических методов в анализе формирования стока</p> <p>Методы статистической обработки данных гидрометеорологических наблюдений</p> <p>Гидрологические расчеты максимальных расходов</p> <p>Гидрологические расчеты максимальных уровней</p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Проспект Науки» • Электронно-библиотечная система elibrary • Российская государственная библиотека. <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 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 аудитория 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 – укомплек-

тована 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.