

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Инженерной гидрологии

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки:

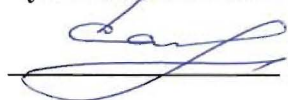
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная гидрология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

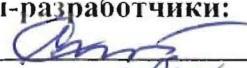
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Сакович В.М.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«12» 04 2021 г., протокол № 20/21-9
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Авторы-разработчики:
 Сикан А.В.
 Винокуров И.О.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – является подготовка бакалавров, способных производить расчеты основных характеристик речного стока, необходимых для обеспечения нужд строительного проектирования при создании объектов водопотребления и водопользования (хозяйственно-питьевое и промышленное водоснабжение, мелиоративное водопользование, водный транспорт, дорожное строительство и пр.).

Задачи:

- Изучение принципов и современных методов расчета стока воды и наносов.
- Освоение нормативных документов, устанавливающих требования к организации и порядку проведения инженерных гидрологических расчетов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрологические расчеты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина читается в шестом, седьмом семестрах для очной формы обучения и на четвертом, пятом курсах для заочной формы обучения.

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины «Гидрогеология», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидрология суши», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации».

Параллельно с дисциплиной «Гидрологические расчеты» изучаются дисциплины «Математическое моделирование гидрологических процессов», «Гидравлика (речная)», «Динамика русловых потоков», «Водно-технические изыскания», а также целый ряд дисциплин по выбору.

Дисциплина «Гидрологические расчеты» является базовой при изучении дисциплин: «Гидрологические прогнозы», «Русловые процессы», «Опасные гидрологические явления».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-4, ПК-5

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-4. Способен анализировать явления и процессы в природной среде, выявлять их закономерности	ПК-4.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных ПК-4.2. Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде, в том числе в результате антропогенной деятельности ПК-4.3. Применяет методы матема-	Знать: • методы расчета основных гидрологических характеристик. Уметь: • производить расчеты в условиях меняющегося климата и возрастающей антропогенной нагрузкой на речные водосборы.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
	тического моделирования для анализа и прогноза состояния водных объектов	Владеть: • современными технологиями сбора и обработки гидрометеорологической информации.
ПК-5 Способен выбирать и применять на практике методы инженерных расчетов гидрометеорологических характеристик, проводить анализ полученных результатов	ПК-5.1. Применяет на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов ПК-5.2. Осуществляет критический анализ полученных результатов, дает рекомендации по использованию результатов	Знать: • источники гидрометеорологической информации; основные требования действующих нормативных документов к статистической • обработке гидрометеорологической информации; современные методы расчета средних и обеспеченных характеристик стока воды • и наносов при наличии данных гидрометрических наблюдений с оценкой их погрешностей; современные способы определения расчетных характеристик стока воды и наносов при отсутствии данных наблюдений; Уметь: • проводить анализ надежности исходной гидрометеорологической информации; обрабатывать гидрометеорологическую информацию с использованием современных вероятностно-статистических методов; производить расчеты гидрологических характеристик в соответствии с рекомендациями нормативных документов; Владеть: • методами решения гидрологических задач с привлечением современных вычислительных средств

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов			
	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	6 семестр	7 семестр	4 курс	5 курс
Объем дисциплины	144	144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	56	16	16
в том числе:				
лекции	28	28	8	8
занятия семинарского типа:				
практические занятия	-	-		
лабораторные занятия	28	28	8	8
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88	88	128	128
в том числе:				
курсовая работа	48	-	88	
контрольная работа	-	00 ?		
Расчетно-графические работы		48		88
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	Зачет с оценкой	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	6	2	0	2	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
2	Расчет нормы годового стока при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6	4	4	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
3	Расчет среднегодовых расходов воды различной обеспеченности при наличии данных гидрометрических наблюдений	6	4	4	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
4	Расчет среднегодовых расходов воды различной обеспеченности при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6	4	4	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
5	Расчет внутри-годового распределения стока.	6	4	4	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
6	Расчет минимальных расходов воды при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6	4	4	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
	ИТОГО		28	28	88			
7	Методы расчетов максимального стока при наличии данных гидрометрических наблюдений	7	6	6	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
8	Методы расчетов максимального стока при неоднородности гидрологических рядов	7	6	6	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
9	Методы расчетов максимального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	7	8	8	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
10	Расчет гидрографов паводков	7	8	8	16	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
11	Расчет стока наносов	7	6	6	16	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
	ИТОГО		28	28	88			
	ВСЕГО	-	56	56	176	-	-	-

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Введение	6			4	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
2	Расчет нормы годового стока при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6	2	2	28	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
3	Расчет среднегодовых расходов воды различной обеспеченности при наличии данных гидрометрических наблюдений	6	2	2	24	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
4	Расчет среднегодовых расходов воды различной обеспеченности при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6	2	2	24	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
5	Расчет внутригодового распределения стока.	6	2	2	24	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
6	Расчет минимальных расходов воды при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	6			24	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
	ИТОГО		8	8	128			
7	Методы расчетов максимального стока при наличии данных гидрометрических наблюдений	7	2	4	28	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
8	Методы расчетов максимального стока при неоднородности гидрологических рядов	7	2		28	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
9	Методы расчетов максимального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений	7	2	4	28	расчетно-графическая работа	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
10	Расчет гидрографов половодий и паводков	7	2		28	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
11	Расчет стока наносов	7			16	собеседование	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2
	ИТОГО		8	8	128			
	ВСЕГО	-	16	16	256	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Введение

Значение гидрологических расчетов для строительного проектирования. Роль гидрологических расчетов в рациональном использовании и охране водных ресурсов. Связь с дисциплинами цикла. Краткая история дисциплины. Термины и определения. Основные гидрологические характеристики. Единицы измерения стока. Нормативные документы по определению основных гидрологических характеристик.

Роль физико-географических факторов в формировании речного стока. Их систематизация и классификация по степени влияния на величину и режим речного стока. Климатические факторы, факторы подстилающей поверхности и хозяйственной деятельности. Значение географической зональности и вертикальной поясности при исследовании распределения по территории жидких и твердых осадков.

Методы гидрологических расчетов при оценке водных ресурсов (годовой сток)

Понятие годового стока. Циклические колебания годового стока, методы их анализа и учет при расчетах нормы стока.

Репрезентативность рядов наблюдений. Оценка надежности данных по стоку. Определение нормы стока при длительном периоде наблюдений. Использование метода гидрологической аналогии. Графические и аналитические методы приведения короткого ряда наблюдений к длинному периоду; оценка случайных и систематических погрешностей.

Определение годового стока при отсутствии гидрометрических наблюдений

Способы определения. Карты изолиний стока, их теоретическая основа, методика построения, точность. Влияние климатических факторов и факторов подстилающей по-

верхности на норму годового стока. Влияние озер, болот, размеров бассейна, рельефа, почв и пр. в различных географических зонах. Влияние хозяйственной деятельности и агротехнических мероприятий на величину годового стока. Учет боковой приточности при расчетах годового стока.

Определение стока воды расчетной обеспеченности

Общие закономерности многолетних колебаний годового стока. Эмпирическая обеспеченность. Параметры кривых обеспеченности и методы их определения. Оценка точности определения параметров кривых обеспеченности.

Типы кривых распределения, используемые в гидрологических расчетах. Клетчатка вероятностей, принципы построения. Влияние величины коэффициентов изменчивости и асимметрии на вид кривых обеспеченности. Вычисление годовых расходов воды заданной вероятности превышения (обеспеченности).

Определение параметров кривых обеспеченности при недостаточном периоде наблюдений. Определение коэффициентов изменчивости при отсутствии гидрометрических данных. Зависимость коэффициента изменчивости от основных физико-географических факторов. Расчет коэффициента изменчивости по картам и формулам. Определение коэффициента асимметрии при отсутствии наблюдений.

Методы расчета календарного распределения стока (внутригодовое распределение стока)

Понятие. Практическое значение. Классификация рек по источникам питания и характеру режима стока. Зональные и аazonальные факторы внутригодового распределение стока.

Деление года на периоды и сезоны. Расчет сезонного распределения стока.

Расчет внутрисезонного и месячного распределения стока. Расчет обеспеченных значений сезонного и месячного стока при отсутствии наблюдений. Региональные зависимости. Типовые расчетные схемы.

Расчет суточного распределения стока. Методика построения кривых продолжительности стояния суточных расходов воды по данным наблюдений. Абсолютные и средние кривые. Типы распределения суточных расходов воды рек. Коэффициент естественной зарегулированности стока.

Методы расчета стока воды в маловодный период года (минимальный сток)

Основные понятия и определения. Выделение периодов меженного и минимального стока на гидрографах расходов воды.

Определение расчетных характеристик минимального стока при достаточности и недостаточности гидрометрических данных.

Методы расчета минимального стока при отсутствии данных для равнинных и горных рек. Расчет минимального стока озерных рек. Пересыхание и перемерзание рек. Физико-географические факторы, определяющие явления отсутствия стока на реках. Определение продолжительности ежегодного и эпизодического отсутствия стока. Засухи.

Методы расчетов максимального стока при наличии данных гидрометрических наблюдений

Основные понятия и характеристики. Значение максимальных расходов воды для строительного проектирования. Катастрофические наводнения. Назначение расчетной

вероятности превышения максимального стока. Гарантийная поправка. Использование данных о выдающихся максимумах и уровнях высоких вод (УВВ). Определение параметров кривых распределения ежегодных вероятностей превышения (обеспеченности) максимального стока при достаточности и недостаточности гидрометрических данных. Учет влияния хозяйственной деятельности на величину максимального стока.

Методы расчетов максимального стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений

Способы расчета максимального стока половодий для равнинных и горных рек. Нормативные документы.

Особенности формирования паводков. Типы расчетных формул для определения максимального стока паводков. Использование математических моделей для расчета максимальных расходов паводков.

Построение гидрографов расходов воды

Методы построения гидрографов стока половодий и паводков. Использование типовых моделей. Применение аналитических уравнений. Генетический метод построения гидрографов.

Определение максимальных уровней воды рек и озер

Определение расчетных максимальных уровней воды рек и озер при наличии и отсутствии данных. Перенос уровней. Учет естественных нарушений уровней.

Расчет стока наносов

Условия формирования стока наносов. Расчет стока взвешенных наносов при наличии и отсутствии данных наблюдений. Расчет стока влекомых наносов. Влияние хозяйственной деятельности на величину эрозии и сток наносов. Селевые паводки и их расчет.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2-3	Расчет нормы годового стока	20	16
3-4	Расчет среднегодовых расходов воды заданной обеспеченности	20	16
5	Расчет внутригодового распределения стока	20	16
6	Расчет минимального стока	20	16
7	Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья и дождевых паводков при наличии данных гидрометрических наблюдений.	22	16

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
7	Методы расчетов максимального стока при неоднородности гидрологических рядов	22	16
8	Вывод районной редукционной формулы для расчета максимального стока	8	4
8	Расчет максимальных расходов весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СП 33-101-2003	8	6
8	Расчет максимальных расходов дождевых паводков при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СП 33-101-2003	8	6
9	Построение расчетных гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков.	24	16

Таблица 6

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
2-3	Расчет нормы годового стока	30	28
3-4	Расчет среднегодовых расходов воды заданной обеспеченности	26	24
5	Расчет внутригодового распределения стока	26	24
7	Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья и дождевых паводков при наличии данных гидрометрических наблюдений.	32	28
8	Расчет максимальных расходов весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СП 33-101-2003	32	28

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Сикан А.В. Методические указания по дисциплине «Гидрологические расчеты» Часть I

http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b553696cbe5b4650ad1b295e7b0012b3.pdf

Сикан А.В. Методические указания по дисциплине «Гидрологические расчеты» Часть II

http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f44e8f2e3903472ea751aaa0c54dc9fb.pdf

Дополнительные материалы по освоению дисциплины «Гидрологические расчеты» представлены на Сервере дистанционного обучения РГГМУ, режим доступа: <http://moodle.rshu.ru/>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 20
- максимальное количество дополнительных баллов - 15

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет/экзамен/зачет с оценкой/курсовая работа/курсовой проект.**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине –

Очная форма обучения – 6 семестр – экзамен, курсовая работа;

Очная форма обучения – 7 семестр – экзамен;

Заочная форма обучения – 4 курс – зачет с оценкой, курсовая работа;

Заочная форма обучения – 5 курс – экзамен.

Форма проведения экзамена и зачета с оценкой: устно по билетам

а) Перечень вопросов к экзамену (I часть)

ПК-4

1. Нормативная и методическая литература при выполнении гидрологических расчетов. Основные источники информации.
2. Оценка репрезентативности ряда среднегодовых расходов воды (общая схема).
3. Норма годового стока; определение, размерность, изменение по территории России.

ПК-5

4. Расчет нормы годового стока при наличии длинного ряда гидрометрических наблюдений.
5. Расчет нормы годового стока при наличии короткого ряда наблюдений продолжительностью 6 лет и более.
6. Расчет нормы годового стока при периоде наблюдений менее 6 лет.
7. Расчет нормы годового стока при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
8. Карта изолиний нормы годового стока. Принципы построения карты. Особенности использования карты при расчете нормы годового стока средних и малых рек.
9. Расчет нормы годового стока при различном объеме гидрометрической информации (общая схема).
10. Расчет среднегодовых расходов воды при наличии длинного ряда гидрометрических наблюдений.
11. Методы расчета основных статистических характеристик при наличии длинного ряда гидрометрических наблюдений.

12. Основные аналитические кривые обеспеченностей, используемые в России при расчетах среднегодового стока.
13. Расчет среднегодовых расходов воды при наличии короткого ряда гидрометрических наблюдений продолжительностью 6 лет и более.
14. Требования к уравнению регрессии при использовании метода гидрологической аналогии.
15. Оценка погрешностей статистических параметров ряда, восстановленного с использованием метода гидрологической аналогии.
16. Анализ гидрологических рядов с использованием разностных интегральных кривых.
17. Расчет среднегодовых расходов воды при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
18. Схема разбивки водохозяйственного года на периоды и сезоны при расчете внутригодового распределения стока.
19. Градации водности при расчете внутригодового распределения стока.
20. Расчет внутригодового распределения стока методом реального года.
21. Расчет внутригодового распределения стока методом среднего распределения стока за годы характерной градации водности.
22. Расчет внутригодового распределения стока методом компоновки.
23. Схема построения кривых продолжительности стояния суточных расходов воды. Определение коэффициента естественной зарегулированности стока.
24. Факторы, влияющие на внутригодовое распределение стока.
25. Основные расчетные характеристики минимального стока.
26. Расчет минимального стока при наличии длинного ряда гидрометрических наблюдений.
27. Расчет минимального стока при наличии короткого ряда гидрометрических наблюдений.
28. Расчет минимального стока средних рек при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
29. Расчет минимального стока малых рек при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
30. Факторы, влияющие на формирование годового стока.
31. Факторы, влияющие на формирование минимального стока.
32. Озерность водосбора и ее влияние на годовой и минимальный сток рек.
33. Основные антропогенные факторы, влияющие на величину годового стока и его внутригодовое распределение.
34. Роль климатических факторов в формировании годового стока и его внутригодового распределения.
35. Влияние на годовой сток факторов подстилающей поверхности.
36. Особенности применения модели авторегрессии первого порядка при расчетах годового стока (в рамках СП 33-101-2003).

в) Перечень вопросов к экзамену (II часть)

ПК-4

1. Основные характеристики половодий и паводков. Факторы, влияющие на формирование половодий и паводков.
2. Классификация максимальных расходов воды по характеру их происхождения.
3. Катастрофические паводки и наводнения. Определения. Причины возникновения.
4. Назначение класса гидротехнического сооружения и расчетной обеспеченности максимального расхода воды.
5. Поверочный расчет и гарантийная поправка.

ПК-5

6. Общая схема расчета максимальных расходов воды при наличии данных гидрометрических наблюдений.
7. Учет исторического максимума при расчетах максимального стока.
8. Основные типы кривых обеспеченностей, используемых в России для расчета максимального стока. Методы оценки параметров распределения. Построение доверительного интервала для максимального члена выборки.
9. Расчет максимальных расходов воды при неоднородности ряда гидрометрических наблюдений.
10. Общая схема расчета максимальных расходов воды при ограниченности данных гидрометрических наблюдений.
11. Основные типы формул, используемые для расчета максимального стока.
12. Расчет максимального стока весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
13. Формула СП 33-101-2003 для расчета максимальных расходов весеннего половодья.
14. Формулы СП 33-101-2003 для расчета максимальных расходов дождевых паводков средних рек.
15. Формула СП 33-101-2003 для расчета максимальных расходов дождевых паводков малых рек.
16. Объемные формулы расчета максимальных расходов воды.
17. Схема расчета максимальных расходов воды при различном объеме гидрометрической информации
18. Расчет наивысших уровней воды при наличии данных гидрометрических наблюдений.
19. Расчет наивысших уровней воды при ограниченности данных гидрометрических наблюдений.
20. Расчет наивысших уровней воды при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
21. Перенос уровней вниз или вверх по реке в случае свободного состояния русла.
22. Расчет наивысших уровней проточных озер.
23. Основные элементы расчетного гидрографа. Коэффициенты, характеризующие форму гидрографа.
24. Использование наблюденных паводков в качестве типовых моделей при построении расчетных гидрографов.
25. Применение аналитических уравнений и геометрических фигур для схематизации гидрографов паводков.
26. Построение гидрографа по методу изохрон.
27. Метод единичного гидрографа и его модификации.
28. Генетическая теория формирования половодий и паводков. Генетическая формула.
29. Факторы формирования стока наносов.
30. Определение стока наносов при различном объеме гидрометрических наблюдений.

31. Селевые паводки.
32. Основные факторы, формирующие паводки. Классификация дождей.
33. Определение интенсивности и слоя дождя. Редукция осадков по времени.
34. Формула предельной интенсивности стока.
35. Учет факторов подстилающей поверхности при расчетах максимальных расходов воды.
36. Инфильтрация дождевых вод и коэффициент стока.
37. Схема формирования максимального расхода воды при постоянной водоподаче и $\tau = T$.
38. Схема формирования максимального расхода воды при постоянной водоподаче и $\tau > T_v$.
39. Схема формирования максимального расхода воды при постоянной водоподаче и $\tau < T_v$.
40. Картирование и районирование гидрологических характеристик при разработке методов расчета максимального стока неизученных рек.

Перечень практических заданий к зачету/экзамену/ зачету с оценкой:

ПК-4

1. Определение нормы годового стока и расчёт среднегодовых расходов различной обеспеченности
2. Расчет внутригодового распределения стока.
3. Расчет минимальных расходов воды при наличии, при ограниченности и при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

ПК-5

4. Расчет максимальных расходов воды весеннего половодья и дождевых паводков при наличии данных гидрометрических наблюдений
5. Построение усеченной кривой обеспеченностей с использованием двухпараметрического гамма-распределения
6. Вывод районной редукционной формулы для расчета максимальных расходов весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений
7. Расчет максимальных расходов весеннего половодья при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СП 33-101-2003
8. Расчет максимального дождевого стока средних рек при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СП 33-101-2003
9. Расчет гидрографов половодий и паводков.

Курсовая работа

Перечень тем и критерии оценивания курсовой работы представлены в Фонде оценочных средств.

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Гидрологические расчеты».

6.3. Бально-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение лабораторных работ	0-70
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Таблица 8

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС или Олимпиаде	10
Активность на учебных занятиях	5
ИТОГО	15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9

Бальная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Таблица 10

Бальная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

Курсовая работа

Таблица 11

Бальная шкала итоговой оценки курсовой работы

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Гидрологические расчеты».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

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

Дополнительная литература

1. *Владимиров А. М., Дружинин В. С.* Сборник задач и упражнений по гидрологическим расчетам. – СПб, Гидрометеиздат, 1992.– 207 с.
2. *Сикан А.В.* Методические указания «Гидрологические расчеты» ч. I – СПб: изд. РГГМУ, 2012, с. 51; ч. II – СПб: изд. РГГМУ, 2012, с. 34.
3. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 247 с.
4. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – Нижний Новгород: Вектор-ТиС. 2007. – 134 с.
5. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. – СПб, 2007. – 67 с. (Ротапринт ГНЦ РФ ААНИИ)
6. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. – СПб, изд. «Нестор-История», 2009. – 193 с.
7. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. – М., 2004. – 72 с.
8. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: 1984.– 448 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс CliWare – <http://cliware.meteo.ru/gtsmonitor/index.html?> - Разделы с экрана
2. Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова – <http://voeikovmgo.ru>

8.3. Перечень программного обеспечения

3. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
4. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;
2. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «Перспектива Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
6. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
7. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>

9. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
2. National Climate Data Center. Режим доступа: <http://www.ncdc.noaa.gov>
3. National Geophysics Data Center. Режим доступа: <http://www.ngdc.noaa.gov>
4. Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data. Режим доступа: <http://www.pangaea.de>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

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.

10. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.