

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

Рабочая программа дисциплины

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

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

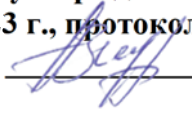
Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

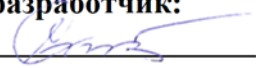
Согласовано
Руководитель ОПОП


Гайдукова Е.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«04» июля 2023 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:

 Сикан А.В.

1. Цель и задачи 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 работе в области гидрологии суши в части различных видов гидрологических расчетов, способного заниматься инновационной деятельностью.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в первом семестре для очной формы обучения.

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 обязательной части: «Иностранный язык (продвинутый уровень)», «Геоинформационные системы в гидрометеорологии (продвинутый уровень)», «Многомерный статистический анализ», «Философские проблемы естествознания», «Моделирование природных процессов в водоемах и водотоках»; а также дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений: «Русло-пойменные процессы»; «Экономические и экологические аспекты водопользования». «Водное хозяйство и регулирование речного стока», «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши».

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

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-2, ПК-3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен применять современные методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности в области инженерной гидрологии и рациональ-	ПК-2.3. Проводит анализ результатов исследования с применением общих и специализированных методов исследований, в том числе интерпретирует и представляет полученные результаты с использованием современных	<i>Знать:</i> Источники гидрометеорологической информации. Современные методы статистического анализа гидрометеорологических данных. Источники гидрометеорологической информации.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ного использования водных ресурсов	информационных технологий и геоинформационных систем	Современные методы статистического анализа гидрометеорологических данных. <i>Уметь:</i> Выполнять гидрологические расчеты в условиях меняющегося климата и возрастающей антропогенной нагрузки на речные водосборы. <i>Владеть:</i> Терминологией; методами решения гидрологических задач с привлечением современных вычислительных средств.
ПК-3. Использует теоретические основы и практические методы для расчетов гидрологических характеристик	ПК-3.1. Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов ПК-3.6. Проводит формализацию и реализацию решения прикладных задач гидрологии с использованием информационных и вычислительных систем и технологий ПК-3.7. Использует компоненты программного обеспечения, применяемого при анализе гидрометеорологической информации	<i>Знать:</i> Основные требования действующих нормативных документов к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям. <i>Уметь:</i> Выявлять причины неоднородности и нестационарности гидрологических рядов. Корректно применять методы расчета основных гидрологических характеристик <i>Владеть:</i> Современными технологиями сбора и обработки гидрометеорологической информации.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	30
в том числе:	-
лекции	20

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
занятия семинарского типа:	
практические занятия	10
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	78
в том числе:	-
курсовая работа	
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	зачет

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	Практические занятия	СРС			
1	Введение	1	2	2	6	коллоквиум, практическая работа	ПК-2, ПК-3	ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.6 ПК-3.7
2	Методы расчета параметров распределения	1	6	2	20	коллоквиум, практическая работа	ПК-2, ПК-3	ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.6 ПК-3.7
3	Построение аналитических кривых обеспеченностей	1	6	2	20	коллоквиум, практическая работа	ПК-2, ПК-3	ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.6 ПК-3.7
4	Построение кривых обеспеченностей при неоднородности гидрологических рядов	1	6	4	20	коллоквиум	ПК-2, ПК-3	ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.6 ПК-3.7
	ИТОГО	-	20	10	78	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Введение

Основные задачи гидрологических расчетов. Методическая и нормативная литература по гидрологическим расчетам; водное законодательство. Основные понятия и терми-

ны. Особенности расчета гидрологических характеристик в условиях меняющегося климата и антропогенной нагрузки на речные водосборы.

2. Методы расчета параметров распределения

Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Метод *L*-моментов. Метод квантилей (графоаналитический метод). Графический метод. Оценка погрешностей выборочных параметров распределения.

3. Построение аналитических кривых обеспеченностей

Нормальное распределение (распределение Гаусса). Логнормальное распределение. Распределение Гумбеля (распределение экстремальных значений I типа). Распределение Пирсона III типа. Логарифмическое распределение Пирсона III типа. Распределение Крицкого-Менкеля. Распределение Вейбулла. Распределение Sb Джонсона. Распределение Фреше. Распределение Парето. Обобщенное распределение экстремальных значений. Выбор аналитической кривой обеспеченностей при выполнении инженерных расчетов.

4. Построение кривых обеспеченностей при неоднородности гидрологических рядов

Построение усеченных кривых обеспеченностей при различных типах неоднородности ряда. Построение составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений за всеми однородными элементами водного режима. Построение составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений только за одним однородным элементом водного режима. Построение составной кривой путем объединения двух усеченных кривых обеспеченностей. Построение кривой обеспеченностей при нарушении естественного гидрологического режима под влиянием локальных антропогенных факторов.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.
Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Расчет границ водо-охранных зон и прибрежных защитных полос.	2	2
2	Методы расчета параметров распределения.	2	2
3	Типы аналитических кривых обеспеченностей, используемых в мировой гидрологической практике.	2	2
4	Построение усеченных и составных кривых обеспеченностей при неоднородности гидрологических рядов.	4	4

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

Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа:

http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya_ggi_New

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**.

Форма проведения **зачета**: устно

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос на реках.
2. Основные этапы обработки гидрологических рядов в случае их достаточной продолжительности.
3. Типы аналитических кривых обеспеченностей, рекомендуемые нормативным документом СП 33-101-2003.
4. Типы аналитических кривых обеспеченностей, используемых в мировой гидрологической практике.
5. Распределение Вейбулла.
6. Логарифмическое распределение Пирсона III типа.
7. Распределение Sb Джонсона.
8. Вероятностные распределения с «тяжелыми хвостами».
9. Выбор аналитической кривой обеспеченностей при выполнении инженерных гидрологических расчетов.
10. Методы расчета параметров распределения (общая характеристика).
11. Расчет параметров распределения методом моментов.
12. Расчет параметров распределения методом наименьших квадратов.
13. Расчет параметров распределения методом наибольшего правдоподобия.
14. Расчет параметров распределения методом *L*-моментов.
15. Причины неоднородности и нестационарности гидрологических рядов.
16. Построение усеченных кривых обеспеченностей для максимумов.
17. Построение усеченных кривых обеспеченностей для минимумов.
18. Построение составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений только за одним однородным элементом водного режима.
19. Построение составной кривой обеспеченностей при наличии в каждом году наблюдений за всеми однородными элементами водного режима.
20. Построение составной кривой путем объединения двух усеченных кривых обеспеченностей.
21. Построение кривой обеспеченностей при нарушении естественного гидрологического режима под влиянием локальных антропогенных факторов.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

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 6.

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 7.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	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 «Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сикан А.В. Вероятностные распределения в гидрологии. Специальные главы теории и практики гидрологических расчетов: учебник. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 286 с. Код доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_87d638c890a947f99fcec9099b397e64.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

Дополнительная литература

1. Водный кодекс Российской Федерации. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 56 с.:– Электронный ресурс. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901982862>
2. Владимирова А. М. Гидрологические расчеты. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 365 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-Y02143430.pdf

3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. ВМО - № 168(1) Руководство по гидрологической практике. Т.1 Гидрология: от измерений до гидрологической информации. - 6-е изд. - Женева, 2011. - 308 с. - 1 экз.
7. Документ ВМО №168. Руководство по гидрологической практике. Том 2. Управление водными ресурсами и практика применения гидрологических методов, 2012.
8. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. – М.: Наука, 1981. 270 с.
9. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановлению его характеристик. - Л.: Гидрометеоиздат, 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.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya_ggi_New
2. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73

8.3. Перечень программного обеспечения

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

8.4. Перечень информационных справочных систем

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

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

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

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 – 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).

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектовано специализированной мебелью

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

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