

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
05.03.06 Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** природопользование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** природопользования
- 6. Составители программы:** Красов Вячеслав Дмитриевич, д.т.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС факультета географии, геоэкологии и туризма (Протокол №10 от 20.06.18 г)
- 8. Учебный год:** 2019-2020, 2020-2021г **Семестр(-ы): 4,5**

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель – овладение теоретическими знаниями и практическим применением статистических методов обработки и анализа гидрометеорологической информации.

Задачи – изучение методических основ определения параметров кривых обеспеченностей, их построения и применение в гидрологических, водохозяйственных и экологических расчетах; определение характеристик будущего режима природных объектов, свойственного периоду эксплуатации сооружений и систем..

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части. Входными знаниями являются знания математики, математической статистики, гидрометрии и техники безопасности при проведении гидрометрических работ, географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере. Освоение дисциплины необходимо в качестве предшествующей для курса речной сток и русловые процессы, водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты, гидрологические прогнозы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	знать: основные методы теории вероятности и математической статистики, необходимые для решения задач, возникающих в области оценки поверхностных водных ресурсов, их регулирования и использования. уметь: применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства. владеть (иметь навык(и)): методикой оценки основных параметров стока и его регулирования.
ОПК-9	владение базовыми данными случайных событий, их характеристиках и законах, распределения вероятностей	знать: основы статистического анализа уметь: применять на практике методы математической статистики и теории вероятностей владеть (иметь навык(и)): навыками вычисления основных статистическими методами

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) —
5 / _180_.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой, зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№4	№ 5	...
Аудиторные занятия	116	66	50	
в том числе: лекции	32	16	16	
практические				
лабораторные	84	50	34	
Самостоятельная работа	64	42	22	
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, зачет	Зачет с оценкой	зачет	
Итого:	180	108	72	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии	Понятие о случайности события. Вероятность. Речной сток, как случайный процесс.
1.2	Основные теоремы теории вероятностей	Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
1.3	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Области применения.
1.4	Нормальные распределения вероятностей	Характеристика распределения. Интеграл вероятности. Область применения в гидрометеорологии.
1.5	Моменты случайных величин	Начальные моменты. Центральные моменты. Выражение гидрологических характеристик через моменты.
1.6	Основные параметры гидрометеорологических рядов	Средние и средневзвешенные значения. Медиана.
1.7	Методы определения параметров рядов	Установление коэффициентов вариации и асимметрии методом моментов. Метод приближенного наибольшего правдоподобия. Графоаналитический метод.
1.8	Вероятность характеристики гидрометеорологических последовательностей	Частота случайных событий. Построение гистограмм. Плоскость распределения. Вероятность превышения.
1.9	Распределение вероятностей гидрометеорологических величин	Кривая Пирсона III типа. Распределения для дискретных и непрерывных величин. Области применения.
2.0	Трехпараметрические гамма-распределения С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля.	Аналитическое выражение. Параметры. Преимущества перед другими распределениями. Область применения.
2.1	Практические приемы построения кривых распределения	Эмпирическое распределение. Таблицы Фостера-Рыбкина. Таблица трёхпараметрического гамма-распределения.
2.2	Анализ однородности рядов	Критерии: Вилкоксона, Фишера, Мана-Уитни, Смирнова. Использование интегральных кривых.
2.3	Критерии согласия	Критерии: средних значений, nCO^2 , Колмогорова.
2.4	Выборочный метод	Выборка и генеральная совокупность. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Оценка точности выборочных параметров.
2.5	Линейная корреляция двух переменных	Коэффициент взаимной корреляции и его определения. Уравнение регрессии. Область использования.
2.6	Определение гидрологических параметров коротких рядов	Применение анализов для установления среднего коэффициента вариации. Точность получаемых параметров.
2. Практические работы		
2.1	Случайные события	Правило сложения и умножения вероятностей.
		Формула полной вероятности
2.2	Ряды гидрометеорологических данных	Основные параметры рядов.
		Практическая значимость параметров. Моменты
2.3	Распределения вероятностей для дискретных и непрерывных величин.	Эмпирическая кривая гидрометеорологических величин и методы ее построения.
		Гистограмма, полигон частот, кривые вероятностей и продолжительности данных.
		Способы выявления трендов в гидрометеорологических рядах.
2.4	Построение теоретических кривых распределения	Однородность рядов и методы ее оценки.
		Метод Вилкоксона для оценки однородности рядов.
		Критерий согласия Колмогорова
2.5	Интегральные кривые, методы их построения и	Линейная корреляция двух переменных и ее использование.
		Множественная линейная корреляция.

практическая значимость	Методы восстановления пропусков в наблюдениях.
	Оценка гидрометеорологических характеристик в нестационарных условиях.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии	2		4	4	6
2.	Основные теоремы теории вероятностей	2		4	4	6
3.	Случайные величины	2		4	4	6
4.	Нормальные распределения вероятностей	2		4	4	6
5.	Моменты случайных величин	2		6	4	6
6.	Основные параметры гидрометеорологических рядов	2		4	4	6
7.	Методы определения параметров рядов	2		6	4	6
8.	Вероятность характеристики гидрометеорологических последовательностей	2		6	4	12
9.	Распределение вероятностей гидрометеорологических величин	2		6	4	6
10.	Трёхпараметрические гамма-распределения С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля.	2		4	4	6
11.	Практические приёмы построения кривых распределения	2		6	4	6
12.	Анализ однородности рядов	2		6	4	6
13.	Критерии согласия	2		6	4	12
14.	Выборочный метод	2		6	4	6
15.	Линейная корреляция двух переменных	2		6	4	6
16.	Определение гидрологических параметров коротких рядов	2		6	4	6
17.	итого	32		84	64	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей

аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в области гидрологии;
- использование лицензионного программного обеспечения для расчета основных метеорологических величин.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638
2	Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология : учебное пособие / В.А. Рожков ; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 1. Термодинамика. - 187 с. : ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05445-7 (Ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458108
3	Михайлов, В.Н. Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 753 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4463-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Никаноров, А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А.М. Никаноров ; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гидрохимический институт, Российская академия наук и др. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 572 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1735-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461989
2.	Гидроэнергетика : учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.lib.vsu.ru
2.	ЭБС «Университетская библиотека online»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638
2.	Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология : учебное пособие / В.А. Рожков ; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 1. Термодинамика. - 187 с. : ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05445-7 (Ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458108
3.	Михайлов, В.Н. Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 753 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4463-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009
4.	Никаноров, А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А.М. Никаноров ; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гидрохимический институт, Российская академия наук и др. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 572 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1735-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461989
5.	Гидроэнергетика : учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программный пакет OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acadms для построения схем и расчетов на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов, СПС «Консультант Плюс» для образования.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

13 персональных компьютеров с мониторами (HP EliteDesk 800 G1, монитор 21.5 "LED LCD Samsung"), Телевизор LED LG 49LB620V 49", Сканер Epson Perfection V37 A4, МФУ лазерное HP, принтер HP LaserJetPro, мультимедиа-проектор Epson, ноутбук HP

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)

ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	<p>знать: основные методы теории вероятности и математической статистики, необходимые для решения задач, возникающих в области оценки поверхностных водных ресурсов, их регулирования и использования.</p> <p>уметь: применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методикой оценки основных параметров стока и его регулирования.</p>	<p>Введение</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей</p> <p>Случайные величины</p> <p>Нормальные распределения вероятностей</p> <p>Моменты случайных величин</p> <p>Основные параметры гидрометеорологических рядов</p>	Практические работы. Устный опрос	
	<p>уметь: применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства.</p>	<p>Введение</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей</p> <p>Случайные величины</p> <p>Нормальные распределения вероятностей</p> <p>Моменты случайных величин</p> <p>Основные параметры гидрометеорологических рядов</p>		Практические работы. Устный опрос
	<p>владеть (иметь навык(и)): методикой оценки основных параметров стока и его регулирования</p>	<p>Введение</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей</p> <p>Случайные величины</p> <p>Нормальные распределения вероятностей</p> <p>Моменты случайных величин</p> <p>Основные параметры гидрометеорологических рядов</p>		
ОПК-9 владение базовыми данными случайных событий, их характеристика и законах, распределения вероятностей	<p>знать: основы статистического анализа</p> <p>уметь: применять на практике методы математической статистики и теории вероятностей</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками вычисления основных статистическими методами</p>	<p>Введение</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей</p> <p>Случайные величины</p> <p>Нормальные распределения</p>	Практические работы. Устный опрос	

		вероятностей	
		Моменты случайных величин	
		Основные параметры гидрометеорологических рядов	
	уметь: применять на практике методы математической статистики и теории вероятностей владеть (иметь навык(и)): навыками	Введение	Практические работы. Устный опрос
		Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии	
		Основные теоремы теории вероятностей	
		Случайные величины	
		Нормальные распределения вероятностей	
		Моменты случайных величин	
		Основные параметры гидрометеорологических рядов	
	владеть (иметь навык(и)): навыками вычисления основных статистическими методами	Введение	Практические работы. Устный опрос
		Теория вероятностей и математическая статистика в гидрометеорологии	
		Основные теоремы теории вероятностей	
		Случайные величины	
		Нормальные распределения вероятностей	
		Моменты случайных величин	
		Основные параметры гидрометеорологических рядов	
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой, зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами математической статистики и гидрологии);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для расчетов основных статистических величин.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой, зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Глубокое знание программного и дополнительного материала, свободное ориентирование в учебной и монографической литературе, уверенное владение современными способами, методами и приемами полевых и камеральных гидрометрических работ, умение строить и анализировать кривые расходов воды, оценивать полученные результаты измерения и подсчета стока, знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично(зачтено)</i>
Хорошее знание программного материала, свободное владение приемами и методами обработки уровней, глубин, скоростей течения, расходов воды, умение строить кривые расходов воды, анализировать проведение кривых, обосновывать методы подсчета стока, при некоторых шероховатостях в ответе, не относящихся к основным программным вопросам, знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо (зачтено)</i>
Слабое знание сущности измерений и наблюдений на гидрологических постах, нечеткое представление о выборе и применимости методов обработки гидрометеорологической информации, нетвердые знания правил поведения на воде при выполнении измерительных операций.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно (зачтено)</i>
Отсутствие понятийного аппарата, незнание методов и способов производства измерительных работ на реке и камеральной обработки материалов наблюдений и измерений, незнание правил поведения на воде во время производства работ.	–	<i>Неудовлетворительно (зачтено)</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету): (нужное выбрать)

Тема 1

1. Почему методы теории вероятностей и математической статистики могут применяться для анализа гидрометеорологических наблюдений?
2. Какие распределения вероятностей применяются в гидрологии?

Тема 2.

1. Назовите основные параметры рядов стока рек
2. Какой основной метод применяется при оценке параметров стока рек?

Тема 3.

1. В чем заключается сущность метода анализа однородности информации по стоку рек?

2. Какова сущность метода «динамических характеристик» для анализа репрезентативности информации по стоку рек?

Тема 4. 1. Каков принцип моделирования рядов стока по методу статистических испытаний

(Монте-Карло)?

2. Каким образом при моделировании рядов стока учитывается его внутригодовое распределение?

19.3.2 Перечень заданий для контрольных работ

Перечень заданий для контрольной работы №1

Тема	Случайные величины в гидрологии и их распределения
Вариант 1	
Задание 1	Определить вероятность каждого расхода воды в ряду из 85 величин
Задание 2	Определить вероятность наступления какого-либо расхода воды из трех при их вероятности: 20%, 40%, 60%
Вариант 2	
Задание 1	Какова вероятность какого-либо из пяти расходов воды при вероятностях каждого из них: 10%, 20%, 30%, 2%, 3%?
Задание 2	Каково средневзвешенное значение высоты снега по бассейну, если по отдельным участкам она составляет: поле (0,3 м, площадь 50%), лес (0,4 м, площадь 40%), овраги (0,5 м, площадь 10%)?
Тема	Определение параметров рядов стока
Вариант 1	
Задание 1	Определить коэффициент вариации C_v при величинах среднего квадратического отклонения $\sigma = 1,5$ м ³ /с и среднем $Q_{ср} = 70$ м ³ /с
Задание 2	Определить коэффициент вариации C_v при величинах среднего квадратического отклонения $\sigma = 80$ м ³ /с и среднем $Q_{ср} = 250$ м ³ /с
Вариант 2	
Задание 1	Определить коэффициент вариации C_v при величинах $\sigma = 100$ м ³ /с и среднем значении $Q_{ср} = 340$ м ³ /с
Задание 2	Определить коэффициент вариации C_v при $\sigma = 227$ м ³ /с и среднем значении $Q_{ср} = 670$ м ³ /с

Перечень заданий для контрольной работы №2

Тема	Методы анализа информации по стоку рек
-------------	--

Вариант 1 Задание 1	Определить наличие однородности при фактическом значении критерия $t = 2,0$ и табличном $t = 2,5$
Задание 2	Определить наличие или отсутствие однородности при фактическом значении критерия $t = 2,5$ и табличном $t = 2,1$
Вариант 2 Задание 1	Определить наличие или отсутствие репрезентативности при точности $\xi = 5\%$ в отрезках ряда при коэффициентах: для среднего $K = 1,02$, для коэффициента вариации $K_1 = 1,05$, коэффициента асимметрии $K_2 = 1,04$
Задание 2	Определить наличие или отсутствие репрезентативности в отрезках ряда при коэффициентах: для среднего $K = 0,96$, для коэффициента вариации $K_1 = 0,95$, коэффициента асимметрии $K_2 = 0,91$ при точности 5%
Тема	Моделирование рядов стока
Вариант 1 Задание 1	Заданные параметры стока: среднее $Q_{ср} = 242$ м ³ /с, коэффициент вариации $C_v = 0,34$ и асимметрии $C_s = 0,5$. Параметры моделирования: среднее $Q_{ср} = 250$ м ³ /с, $C_v = 0,35$, $C_s = 0,52$. Определить, успешны ли результаты моделирования при точности $\xi = 5\%$
Задание 2	Заданные параметры стока: среднее $Q_{ср} = 242$ м ³ /с, $C_v = 0,34$, $C_s = 0,5$. Полученные по моделированию параметры: среднее $Q_{ср} = 235$ м ³ /с, $C_v = 0,33$, $C_s = 0,48$. Определить, успешны ли результаты моделирования при точности $\xi = 5\%$
Вариант 2 Задание 1	Задан параметр стока: коэффициент автокорреляции $r = 0,3$. Величина r при моделировании получена равной $0,34$. Определить, успешны ли результаты моделирования при точности $\xi = 5\%$
Задание 2	Задан параметр стока: $\eta = C_s/C_v = 2,0$. При моделировании получена величина $\eta = 2,01$. Определить, успешны ли результаты моделирования при точности $\xi = 1\%$

Критерии оценки:

Отлично

Глубокое знание и понимание теоретических закономерностей, фактических данных, удельный вес ошибок при тестировании – не более 10%.

Хорошо

Глубокое знание и понимание теоретических закономерностей, фактических данных, удельный вес ошибок при тестировании – от 11 до 35%.

Удовлетворительно

Глубокое знание и понимание теоретических закономерностей, фактических данных, удельный вес ошибок при тестировании – от 36 до 60%.

Неудовлетворительно

Глубокое знание и понимание теоретических закономерностей, фактических данных, удельный вес ошибок при тестировании – более 60%.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).