

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.12.01 Гидрологические прогнозы

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.06 Экология и природопользование

2. Профиль подготовки/специализация: природопользование

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра природопользования

6. Составители программы: Илатовская Е.С., преподаватель кафедры

природопользования

7. Рекомендована: НМС факультета географии, геоэкологии и туризма (Протокол №10
_от 20.06.18 г)

8. Учебный год: 2021/2022

Семестр: 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области гидрологических дисциплин. Цель – развитие умения анализировать сложные природные явления, закономерности возникновения и развития водного и ледового режимов водных объектов и на этой основе выполнять разработки практических способов прогноза ожидаемого размера того или иного явления и сроках его наступления.

Задачи – изучение теоретических и методических основ прогнозов гидрологических явлений как одной из отраслей профессиональной подготовки специалиста; выработка умений и получение навыков оценки эффективности и оправданности гидрологических прогнозов, разработки методик краткосрочных и долгосрочных прогнозов гидрологических явлений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части. Входными знаниями являются знания географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере, гидрофизика и водно-балансовые исследования, речной сток и гидрологические расчеты, гидрометеорологический практикум и прогноз опасных явлений погоды, методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации, основы гидравлики и гидротехники. Освоение дисциплины необходимо в качестве предшествующей для курса водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты.

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	
ПК-10	способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания	знать: теоретические основы экологического аудита, экологического нормирования, профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, знать принципы оптимизации среды обитания уметь: осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов владеть (иметь навык(и)): методами прогнозов, связанных с негативным воздействием хозяйственной деятельности
ПК-16	владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии	знать: теоретические основы общего ресурсоведения, регионального природопользования и картографии уметь: применять теоретические знания в практической деятельности владеть (иметь навык(и)): методами гидропрогнозов, связанных с региональными условиями природопользования.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ семестра 8

Аудиторные занятия	42	42
в том числе: лекции	14	14
практические	0	0
лабораторные	28	28
Самостоятельная работа	66	66
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	1. Предмет и задачи курса. Значение гидрологических прогнозов для народного хозяйства и бизнеса; 2. Краткая история гидрологических прогнозов; 3. Организация службы гидрологических прогнозов в России.
1.2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	1. Виды гидрологических прогнозов; 2. Метод и методика гидрологического прогноза. Оценка эффективности методики и оправданности прогноза. Формы выпуска прогнозов; 3. Гидрологические информации; 4. Современные направления информационного обеспечения гидрологических прогнозов.
1.3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	1. Теоретические основы прогноза уровней и расходов на основе закономерностей движения волны половодья и паводка; 2. Метод соответственных уровней (расходов); 3. Прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети и притоке воды в речную сеть. Методы определения запасов воды в русловой сети; 4. Методики прогноза уровней и расходов на основе русловых запасов; 5. Прогнозы уровней и расходов воды методом тенденций и по кривым истощения; 6. Генетическая формула стока и ее применение для прогноза дождевых паводков. Метод единичного паводка; 7. Потери дождевого стока на впитывание и задержание; 8. Методика прогноза дождевого стока по суммарному притоку в русловую сеть и осадкам.
1.4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	1. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока. Характеристика методов прогноза весеннего половодья равнинных рек в различных природных зонах; 2. Потери стока в период весеннего половодья и их учет в прогнозах; 3. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья; 4. Источники питания и режим стока рек в меженный период. Основные составляющие меженного стока равнинных и горных рек; 5. Способы прогноза меженного стока на основе истощения запасов воды в речных бассейнах.
1.5	Прогнозы стока горных рек	1. Краткая характеристика водного режима и особенностей формирования стока горных рек. Основные физико-географические характеристики, используемые при разработке методики прогноза стока горных рек; 2. Методические основы прогноза стока горных рек. Использование спутниковой информации в прогнозах стока горных рек; 3. Долгосрочные прогнозы стока горных рек.

1.6	Прогнозы ледовых явлений	1. Теоретические основы краткосрочных прогнозов ледовых явлений; 2. Методики краткосрочных прогнозов появления плавучего льда, шугохода, ледохода, начала ледостава; 3. Краткосрочный прогноз толщины ледового покрова, вскрытия ледового покрова и очищения ото льда 4. Условия образования заторов и зажоров льда. Прогноз максимальных заторных и зажорных уровней; 5. Физические основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений; 6. Методы долгосрочных гидрологических прогнозов, основанные на учете особенностей атмосферных процессов; 7. Долгосрочные прогнозы появления льда и вскрытия рек, элементов ледового режима водохранилищ.
1.7	Прогнозы опасных гидрологических явлений	1. Характеристика опасных гидрологических явлений и условий их формирования; 2. Сели и их прогноз; 3. Лавины и их прогноз.
2. Лабораторные работы		
2.2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	Оценка погрешностей и оправдываемости методики прогноза
2.3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	Разработка методики прогноза уровня половодья методом линейной тенденции
		Разработка методики прогноза уровня половодья методом соответственных уровней.
		Разработка методики краткосрочного прогноза расходов воды весеннего половодья по запасам воды в русле
		Прогнозы дождевых паводков с помощью генетической формулы стока
2.4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	Разработка методики долгосрочного прогноза сляя весеннего половодья
2.6	Прогнозы ледовых явлений	Разработка методики краткосрочного прогноза замерзания водохранилища
2.7	Прогнозы опасных гидрологических явлений	Расчет максимального расхода и уровня при прорыве плотины водохранилища

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	—	—	2	4
2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	2	—	4	4	10
3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	2	—	8	20	30
4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	4	—	8	16	28
5	Прогнозы стока горных рек	4	—	8	16	26
6	Прогнозы опасных гидрологических явлений	2	—	—	8	10
	Итого:	14	—	28	66	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций.

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

1. Предварительное повторение разделов дисциплин, формирующих входные знания и умения;
2. Конспектирование учебной и нормативной литературы;
3. Самостоятельная работа по получению данных в Internet;

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

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	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
3	Кабатченко, И.М. Гидрология и водные изыскания : практикум / И.М. Кабатченко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2015. - 92 с. - Библиогр.: с. 67. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429566
4	Иванов А.Ю. Экология человека. - М.: Наука, 2012. - 156 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=561207/

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Сахненко, М.А. Гидрология и водные изыскания : тесты / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2009. - 176 с. : табл., ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429640
5	Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - 2-е изд. перераб. и доп. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с. : ил. - Библиогр.: с. 449-453. - ISBN 978-5-9585-0523-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256154

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

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

Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

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

Программные продукты Microsoft Windows 7 , Microsoft Office 2013, на лабораторных занятиях. Программный пакет OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc для для проведения расчетов и статистического анализа гидрологических данных на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория- 2 компьютера "Intel Celeron" с мониторами, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометр МЭС-2 (1 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы (5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

19. Фонд оценочных средств:

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)
ПК-10	<p>знать: теоретические основы экологического аудита, экологического нормирования, профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, знать принципы оптимизации среды обитания</p> <p>уметь: осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методами прогнозов, связанных с негативным воздействием хозяйственной деятельности.</p>	Введение, общие сведения о гидрологических прогнозах	Устный опрос, ситуационные задачи
		Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	Ситуационные задачи, устный опрос, лабораторные работы
		Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	Лабораторные работы, устный опрос
ПК-16	<p>знать: теоретические основы общего ресурсоведения, регионального природопользования и картографии</p> <p>уметь: применять теоретические знания в практической деятельности</p> <p>владеть: методами гидропрогнозов, связанных с региональными условиями природопользования.</p>	Прогнозы стока горных рек	Устный опрос
		Прогнозы ледовых явлений	Устный опрос
		Прогнозы опасных гидрологических явлений	Устный опрос

Промежуточная аттестация	КИМ, письменный опрос
--------------------------	-----------------------------

* 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 используются следующие показатели:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гидрологических прогнозов);
- умение связывать теорию с практикой;
- умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач в сфере гидропрогнозов.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 10%.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Хорошее знание и понимании предмета, в том числе основной терминологии и теоретических понятий; основных закономерностей и фактических данных; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – от 11 до 35%.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактических данных; недостаточно аргументированный и логичный ответ на экзамене с принципиальными ошибками; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – от 36% до 60 %.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных в целом ошибочный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 60%.	—	<i>Неудовлетворительно</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 зачету с оценкой:

1. Задачи гидрологических прогнозов и их значение для народного хозяйства.
2. Организация службы гидрологических прогнозов в России.

3. Виды гидрологических прогнозов.
4. Метод и методика гидрологического прогноза.
5. Оценка эффективности и оправдываемости прогноза.
6. Форма выпуска прогноза. Гидрологические информации.
7. Теория движения паводочной волны и ее применение в краткосрочных прогнозах водного режима.
8. Метод соответственных уровней и расходов и его применение в краткосрочных прогнозах.
9. Метод прогноза по линейной тенденции.
10. Метод прогноза по нелинейной тенденции. Кривые истощения.
11. Прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети.
12. Методы определения запасов воды в речной сети.
13. Методики прогноза стока на основе запасов воды в русловой сети.
14. Генетическая формула стока и ее применение для прогноза дождевых паводков.
15. Потери дождевого стока на испарение и задержание и их учета в прогнозах.
16. Методика прогноза дождевого стока по суммарному притоку в русловую сеть и осадкам.
17. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока.
18. Методы долгосрочного прогноза стока весеннего половодья и особенности их применения в различных природных зонах.
19. Потери стока в период весеннего половодья и их учет в прогнозах.
20. Источники питания и режим стока в меженьный период. Способы прогноза меженьного стока на основе кривых истощения.
21. Водный режим и особенности формирования стока горных рек. Долгосрочные прогнозы стока горных рек.
22. Теоретические основы краткосрочных прогнозов ледовых явлений.
23. Методики краткосрочных прогнозов появления плавучего льда, шугохода, ледохода, начала ледостава.
24. Краткосрочные прогнозы толщины льда, вскрытия ледового покрова и очищения ото льда.
25. Условия образования заторов и зажоров льда. Прогноз максимальных заторных и зажорных уровней.
26. Физические основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений. Методы долгосрочных прогнозов, основанные на учете атмосферных процессов.
27. Методики долгосрочных прогнозов появления льда. Вскрытия рек, элементов ледового режима водохранилищ.
28. Опасные гидрологические явления и условия их формирования.
29. Прогноз расходов и уровней при прорыве природных и искусственных плотин.
30. Сели и их прогноз.
31. Лавины и их прогноз.

19.3.2 Перечень вопросов к устному опросу

Вопросы:

1. Введение

1. В чем значение гидрологических прогнозов для народного хозяйства и бизнеса?
2. Перечислите основные этапы истории гидрологических прогнозов?
3. Как организована служба гидрологических прогнозов в России?

2. Общие сведения о гидрологических прогнозах

1. Назовите виды гидрологических прогнозов?
2. В чем различие метода и методики гидрологического прогноза?
3. Как оценивается эффективность методики и оправдываемость прогноза?
4. Каковы формы выпуска прогнозов?
5. Как и кем выпускаются гидрологические информации?
6. Каковы виды и содержание гидрологических информации?

3. Краткосрочные прогнозы и расходов и уровней

1. Каковы теоретические основы прогноза уровней и расходов ?
2. Как осуществляются прогнозы уровней и расходов воды методом тенденций ?
3. В чем заключается прогноз методом соответственных уровней (расходов)?

4. Опишите основные методы определения запасов воды в русловой сети?
5. В чем заключается прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети и притоке воды в речную сеть?
6. Приведите приме методики прогноза уровней и расходов на основе русловых запасов?
7. Напишите генетическую формулу стока и дайте описание ее применения для прогноза дождевых паводков?
8. В чем заключается метод единичного паводка?
9. Как определить потери дождевого стока на впитывание и задержание?
4. Долгосрочные прогнозы стока равнинных и горных рек
 1. Дайте характеристику общих закономерностей и факторов формирования весеннего стока?
 2. В чем отличие методов прогноза весеннего половодья равнинных рек для различных природных зонах?
 3. Как определяются и учитываются потери стока в период весеннего половодья в прогнозах?
 4. В чем состоит методология долгосрочные прогнозы весеннего половодья?
 5. Опишите способы прогноза меженного стока на основе истощения запасов воды в речных бассейнах?
 7. Дайте характеристику водного режима и особенностей формирования стока горных рек?
 8. Опишите методические основы прогноза стока горных рек?
 9. В чем особенности методов долгосрочных прогнозов стока горных рек?
5. Прогнозы ледовых явлений
 1. Какими общефизические законы являются теоретическими основами краткосрочных прогнозов ледовых явлений?
 2. Дайте описание методик краткосрочных прогнозов появления плавучего льда, шугохода, ледохода, начала ледостава?
 3. Дайте описание методик краткосрочного прогноза толщины ледового покрова, вскрытия ледового покрова и очищения ото льда?
 4. Каковы условия образования заторов и зажоров льда?
 5. Опишите методику прогноза максимальных заторных и зажорных уровней?
 6. В чем заключаются физические основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений?
 7. Охарактеризуйте методы долгосрочных гидрологических прогнозов?
 8. Опишите методику долгосрочных прогнозов появления льда и вскрытия рек, элементов ледового режима водохранилищ?
6. Опасные гидрологические явления и их прогнозы
 1. Дайте классификацию опасных гидрологических явления ?.
 2. Опишите методику прогноза прорыва плотин?
 3. Опишите условия образования и методику прогноза селей?.
 4. Опишите условия образования лавины и методику их прогноза ?

19.3.3 Перечень ситуационных задач

2. Общие сведения о гидрологических прогнозах

2.1. Рассчитать допустимую погрешность прогноза уровня, если среднеквадратическое изменение прогнозируемой величины – 20 см?.

2.2. Оценить точность методики прогноза, если среднеквадратическая погрешность поверочных прогнозов расхода воды составила 25 м³/с, а среднеквадратическое отклонение предсказываемой величины – 35 м³/с?.

3. Краткосрочные прогнозы и расходов и уровней

3.1. Определить время добегаания на участке реки длиной 10 км, если известно, что приращение уровня на участке составит 0,7 м при средней ширине 40 м, а приращение расхода воды – 50 м³/с?.

3.2. Определить запасы воды в русле на участке методом Маскигам, если расход воды в верхнем створе равен 200 м³/с, в нижнем – 240 м³/с, параметр $k=0,4$?

3.3. Построить гидрограф дождевого паводка для бассейна прямоугольной формы длиной 2 км и шириной 1 км (русло посередине со средней скоростью течения 1,0 м/с). Осадки выпадали на всю поверхность водосбора – 0-10 мин – 20 мм, 10-20 мин – 40 мм, 20-30 мин – 10 мм. Коэффициент стока – 0-10 мин – 0,2, 10-20 мин – 0,4, 20-30 мин – 0,6.

19.3.4 Перечень лабораторных работ

1. Расчет допустимой погрешности и оценка методики прогноза. Дано: 1) Слои стока весеннего половодья - y , мм р.Красивая Меча – г.Ефремов; 2) Слои предсказанные по зависимости стока от снегозапасов и осеннего увлажнения – y' , мм. Требуется: 1) Определить среднеквадратическое отклонение фактических значений слоя - σ_y ; 2) Определить допустимую погрешность прогноза - $\sigma_{доп}$; 3) Рассчитать погрешности прогнозов - σ_i ; 4) Рассчитать среднее квадратическое откл-е поверочных прогнозов – S ; 5) Определить отношению S/σ ; 6) Оценить оправдываемость методики прогноза $f_{opr}, \%$; 7) Произвести оценку методики прогноза.

2. Определение времени добегания волны паводка на малоприточном участке реки. Дано: 1) Ежедневные уровни р.Днестр в створах у г.Галича и р.Днестр у г.Могилева-Польского за 1948 год. Требуется: 1) Построить совмещенный график изменения ежедневных уровней в обоих створах; 2) По графикам колебаний определить соответственные уровни и время добегания между постами; 3) Построить график связи времени добегания от уровня верхнего поста; 4) Построить график соответственных уровней.

3. Разработка методики прогноза по соответственным уровням воды для слабоприточного участка реки. Дано: Время добегания и соответственные уровни р.Днестр в створах у г.Галича и у г.Могилева-Польского. Требуется: Оценить точность методики прогнозов.

4. Разработка методики краткосрочного прогноза ежедневных уровней воды по сумме расходов вышележащих гидрометрических створов. Дано: Расходы и уровни с 1 по 31 августа 1980 г. для р.Байгора – с.Княжья Байгора и р. Плавица – с. Богородицкое. Известно, что водпосты лежат на одной изохроне и время добегания равно $t=1$ сут. Требуется: Построить график зависимости ΣQ р.Байгора – с.Княжья Байгора и р. Плавица – с. Богородицкое и H р.Матыра - с.Крутое и составить прогнозы уровней р. Матыра у с. Крутое в период с 1 по 31 августа 1980 г.

5. Расчет уровней воды на участке реки по методу Калинина - Милюкова. Дано: 1. Ежедневные расходы р. Воронеж, наблюдаемые на водпостах пгт. Рамонь (створ 1) и с. Чертовицы (створ 2) за июль, август 1980 г. 2. Координаты кривых расходов воды в указанных створах, уклоны водной поверхности при установившемся режиме. 3. Координаты кривой объемов $W=f(Q)$ для участка реки между створами 1 и 2. Требуется: 1. Определить длину характерного участка по данным нижнего (2го) створа. 2. Рассчитать трансформацию паводка между створами.

6. Определение индекса увлажнения почвы по данным об осадках. Дано: Ежедневные осадки по станции г. Воронеж за период с 01.06 по 31.08. 1994 г. Требуется: Вычислить индекс увлажненности почвы I_w и изменение увлажнения за 4 дня: с 20 по 24 августа.

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: *собеседования*. 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 практические

задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.