


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

Утверждено:
на заседании кафедры геологии,
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 5 от «25» января 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета наук о Земле
и туризма

Зав. кафедрой _____ / Л.Н. Белан

 / Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина _____ Гидрометеорологические прогнозы

_____ Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

_____ 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

_____ Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг

Квалификация

_____ Бакалавр

Разработчик (составитель):
Ассистент



/Л.А. Курбанова

Для приема: _____ 2021 _____ г.

Уфа – 2021 г.

Составитель / составители: ассистент Курбанова Лилия Ахтямовна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «25» января 2021 г. № 5

Заведующий кафедрой

 / Л.Н. Белан

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины в связи с изменением ФГОС и на основании приказа БашГУ № 770 от 9.06.2021 г., утверждены на заседании кафедры геологии, гидрометеорологии и геоэкологии протокол от «18» июня 2021 г. № 10

Заведующий кафедрой

 / Л.Н. Белан

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 5
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. 5
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. 9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 19
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК – 3. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ИОПК-3.1 Обработывает архивную и оперативную информацию.	Знать: фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрометеорологических прогнозов
		ИОПК-3.2 Обеспечивает требуемое качество гидрометеорологических расчетов и прогнозов в соответствии с национальными и международными стандартами	Уметь: проводить гидрометеорологические прогнозы Владеть: навыками прогнозирования гидрометеорологических характеристик
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-4 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основы природопользования и особенности его связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик
		ИОПК – 4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду
		ИОПК – 4.3. Владеет навыками применения информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.	Владеть: навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды

		ИОПК- 4.4. Проводит обработку информации по объектам мониторинга с использованием специализированных программных продуктов. Использует результаты обработки данных в процессе выполнения курсовых работ и ВКР.	Владеть: навыками интерпретации результатов, полученных расчете гидрометеорологических прогнозов.
		ИОПК- 4.5. Сравнивает результаты анализа, проведенные по различным методикам. Получает новые знания и находит причинно – следственные связи на основе анализа обработанных материалов.	Уметь: использовать результаты обработки данных гидрометеорологических прогнозов
		ИОПК- 4.6. Предлагает прогнозы состояния исследуемых объектов	Владеть: навыками применения гидрометеорологических прогнозов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрометеорологические прогнозы» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными методиками и принципами гидрометеорологического прогнозирования для различных хозяйственных и научных целей.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: ОПК-3 – Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИОПК-3.1 Обработывает архивную и оперативную информацию.	Знать: фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрометеорологических прогнозов	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
ИОПК-3.2 Обеспечивает требуемое качество гидрометеорологических расчетов и прогнозов в соответствии с национальными и международными стандартами	Уметь: проводить гидрометеорологические прогнозы Владеть: навыками прогнозирования гидрометеорологических характеристик	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции: ОПК-4 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программные продукты для решения задач профессионалов	Знать: основы природопользования и особенности его связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик	Объем знаний оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
альной деятельности					
ИОПК – 4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
ИОПК – 4.3. Владеет навыками применения информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.	Владеть: навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды	Объем владения навыками на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых
ИОПК- 4.4. Проводит обработку информации по объектам мониторинга с использованием специализированных программных	Владеть: навыками интерпретации результатов, полученных расчете гидрометеорологических прогнозов.	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
х продуктов. Использует результаты обработки данных в процессе выполнения курсовых работ и ВКР.					
ИОПК- 4.5. Сравнивает результаты анализа, проведенные по различным методикам. Получает новые знания и находит причинно – следственные связи на основе анализа обработанных материалов.	Уметь: использовать результаты обработки данных гидрометеорологических прогнозов	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
ИОПК- 4.6. Предлагает прогнозы состояния исследуемых объектов	Владеть: навыками применения гидрометеорологических прогнозов	Объем умений оценивается на 45 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИОПК-3.1 Обработывает архивную и оперативную информацию.	Знать: фундаментальные разделы математики и расчетную базу для гидрометеорологических прогнозов	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК-3.2 Обеспечивает требуемое качество гидрометеорологических расчетов и прогнозов в соответствии с национальными и международными стандартами	Уметь: проводить гидрометеорологические прогнозы Владеть: навыками прогнозирования гидрометеорологических характеристик	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основы природопользования и особенности его связи с прогнозами гидрометеорологических характеристик	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК – 4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Уметь: применять гидрологические прогнозы при оценке воздействия на окружающую среду	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК – 4.3. Владеет навыками применения информационных технологий и программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.	Владеть: навыками прогнозирования стока для охраны окружающей среды	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК- 4.4. Проводит обработку информации по объектам мониторинга с использованием	Владеть: навыками интерпретации результатов, полученных расчете гидрометеорологических прогнозов.	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
специализированных программных продуктов. Использует результаты обработки данных в процессе выполнения курсовых работ и ВКР.		
ИОПК- 4.5. Сравнивает результаты анализа, проведенные по различным методикам. Получает новые знания и находит причинно – следственные связи на основе анализа обработанных материалов.	Уметь: использовать результаты обработки данных гидрометеорологических прогнозов	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен
ИОПК- 4.6. Предлагает прогнозы состояния исследуемых объектов	Владеть: навыками применения гидрометеорологических прогнозов	Практические работы Семинарский доклад Контрольные работы Экзамен

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг – план дисциплины

«Гидрометеорологические прогнозы»

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»
курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 1,2,3,4	4 за 1 работу	4 работы	0	16
Выступление с докладом на семинарах № 1,2	5 за 1 доклад	2 доклада	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	41
Модуль 2.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ № 5	4 за 1 работу	1 работа	0	4
Выступление с докладом на семинарах №3,4	5 за 1 доклад	2 доклада	0	10
Рубежный контроль				
Контрольная работа (тест)	1 за 1 вопрос	15 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	29
Поощрительный рейтинг за семестр				
1. Участие в олимпиадах 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	18 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	17 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
Итоговой контроль				
Экзамен			0	30
ИТОГО			0	110

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы формируются в виде билетов, в каждом из которых содержится 3 вопроса. Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки, получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

Примерный перечень экзаменационных вопросов

1. Научно-методические основы гидрологических прогнозов.
2. Определение, задачи, цели, связь с другими дисциплинами.
3. Краткая историческая справка развития гидропрогнозов России.
4. Предпосылки для развития гидрометеорологического прогнозирования.
5. Значение гидропрогнозов для различных отраслей экономики.
6. Основа гидропрогнозов.
7. Гидрологические расчеты.
8. Классификация гидропрогнозов по характеру предсказываемых элементов режима
9. Классификация гидропрогнозов по заблаговременности.
10. Классификация гидропрогнозов по целевому назначению.
11. Виды гидрометеорологических прогнозов.
12. Главное условие для разработки метода прогноза.
13. Методы прогнозирования.
14. Оперативный прогноз водного стока.
15. Стоимость гидрологических прогнозов.
16. Гидрологическая информация.
17. Организация службы гидрологических прогнозов.
18. Информационная сеть станций и постов.
19. Назначение и содержание гидрологической информации.
20. Гидрометеорологическая служба.
21. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).
22. Стратегические цели Росгидромета. Деятельность по достижению целей.
23. Состав наблюдения, передача информации.
24. Основные направления перестройки информационного обеспечения и гидрологическими данными.
25. Автоматизация обработки, создание банков данных, перспективы развития
26. Мониторинг и прогнозирование состояния водных объектов бассейна Камы и Тобола в условиях изменения климата.
27. Гидрологические прогнозы и их эволюции.
28. Особые виды прогнозов.
29. Краткосрочные прогнозы расходования уровней воды, основанные на закономерностях движения воды в русле.
30. Долгосрочные прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов
31. Краткосрочные прогнозы ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах.
32. Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГМЦ.
33. Прогноз волны паводка по линейной модели трансформации методом Калинина-Милюкова.
34. Расчет распластывания паводка и прогноз расходов и уровней воды на слабоприточном участке по интегралу Дюамеля
35. Математические модели формирования стока и их использование в гидрометеорологических прогнозах.
36. Основные подходы к моделированию гидрометеорологических прогнозов.
37. Развитие методов математического моделирования формирования речного стока.

38. Применение спутниковых и геоинформационных технологий для определения границ зон затоплений и подтоплений.
39. Прогноз расходов воды в период спада весеннего половодья по кривым спада (метод нелинейной тенденции)
40. Методика прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по типовой кривой спада (метод К. П. Воскресенского, графический способ).
41. Методика прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по уравнению кривой спада (аналитический способ).
42. Оценка качества выпущенных прогнозов.
43. Физические предпосылки долгосрочных прогнозов ледовых явлений
44. Методы, основанные на учете закономерностей атмосферных процессов
45. Прогнозы появления льда на реках
46. Прогнозы вскрытия рек
47. Синоптико-статистические методы прогноза
48. Численные характеристики метеорологических полей
49. Прогнозы появления льда на реках
50. Прогнозы вскрытия рек
51. Долгосрочные прогнозы элементов ледового режима водохранилищ
52. Прогнозы замерзания водохранилищ
53. Прогнозы разрушения льда и очищения от него водохранилищ
54. Прогноз сроков появления плавучего льда
55. Прогноз густоты шугохода, ледохода
56. Прогноз начала ледостава на реках
57. Прогноз времени установления ледостава на участке перемещения кромки льда; прогноз максимальных зажорных уровней воды
58. Расчет и прогноз толщины ледяного покрова
59. Прогноз уменьшения толщины и прочности ледяного покрова
60. Прогноз вскрытия рек, озер и водохранилищ
61. Условия образования заторов льда. Прогноз максимальных заторных уровней
62. Условия формирования зажоров и заторов льда в нижних бьефах ГЭС и в зоне выклинивания подпора уровня воды водохранилища
63. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам.
64. Банки гидрометеорологических данных.
65. Международный опыт в области гидрологического прогнозирования.
66. Понятия о методе гидрологических прогнозов.
67. Методика заблаговременности гидрологических прогнозов.
68. Прогнозы стока горных рек.
69. Методика краткосрочного прогноза расходов воды горных рек на основе математической модели формирования стока.
70. Использование спутниковой информации в прогнозах стока горных рек.
71. Примеры долгосрочных прогнозов стока горных рек.
72. Прогнозы стока за вегетационный период.
73. Прогнозы квартального стока. Прогнозы месячного стока.
74. Долгосрочный прогноз стока рек и притока воды в водохранилища в период межени.
75. Источники питания и режим стока рек в меженный период.
76. Основные составляющие меженного стока равнинных и горных рек.
77. Прогноз меженного стока на основе учета закономерностей истощения запасов воды в речных бассейнах.
78. Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек.
79. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока. Запасы воды в снежном покрове.
80. Потери весеннего стока. Основа приближенного вычисления влагозапаса в полуметровом слое почвы - уравнение водного баланса.
81. Общая характеристика методов прогнозирования весеннего стока равнинных рек.

82. Расчет по уравнению водного баланса.
83. Физико-статистический воднобалансовый метод.
84. Методика прогнозирования весеннего стока для крутых речных бассейнов.
85. Территориально общие зависимости для прогноза весеннего стока и его потерь.
86. Краткий обзор методов прогнозирования весеннего стока в различных географических зонах.
87. Автоматизация разработки и выпуска территориального долгосрочного прогноза слоя весеннего стока.
88. Долгосрочный прогноз максимальных расходов (уровней) весеннего половодья.
89. Математические модели половодья и их использование при прогнозах расходов воды.
90. Краткосрочный прогноз незарегулированного бокового притока в водохранилище с использованием модели формирования стока.
91. Долгосрочные прогнозы гидрографов половодья с учетом пространственно-временной неравномерности стока.
92. Модели и методы гидрологических прогнозов весеннего половодья Сибирских рек.

Пример оформления билета

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет наук о Земле и туризма

Направление 05.03.03 «Гидрометеорология»,

профиль подготовки «Гидрология суши и гидрометеорологический мониторинг»

Экзамен по дисциплине «Гидрометеорологические прогнозы»

2021-2022 уч. год

Билет № 1

1. Научно-методические основы гидрологических прогнозов.
2. Краткосрочные прогнозы расходования уровней воды, основанные на закономерностях движения воды в русле.
3. Особые виды прогнозов.

Заведующий кафедрой геологии,
гидрометеорологии и геоэкологии,
канд. геол.-мин. наук, доцент

А.М. Фархутдинов

Критерии оценки (в баллах):

<u>25-30 баллов</u>	5 – отлично	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности.</i>
<u>17-24 баллов</u>	4 – хорошо	<i>выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности.</i>
<u>10-16 баллов</u>	3 – удовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов.</i>
<u>0-9 балла</u>	2 – неудовлетворительно	<i>выставляется студенту, если ответил на один вопрос экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы, при ответах допущены ошибки и имеются затруднения в понимании процессов.</i>

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Практическая работа № 1.

Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГМЦ.

Цель задания: Дать краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья. Оценить оправдываемость прогнозов и эффективность методики ГМЦ.

Порядок выполнения задания:

1. Исходные данные. Исходными данными служат ежедневные уровни воды за 30 дней (15 до пика половодья и 15 после) для поста на крупной реке ($F > 80000-100000$ км²) за два года, искусственно незарегулированной.
2. Расчет односуточных и двухсуточных изменений уровней воды для первого года
3. Построение расчетной зависимости $\Delta H_2 = f(H_1)$
4. Прогноз уровней воды и его оценка для второго года
5. Расчет допустимой погрешности
6. Оценка эффективности методики
7. Построение кривой обеспеченности природных ошибок и ошибок метода
8. Делаются выводы по работе: оцениваются отдельные прогнозы и эффективность методики в целом.

Результат выполнения задания: выполненные расчеты прогноза, оценка эффективности методики.

Практическая работа № 2.

Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГГИ.

Цель задания: Дать краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья. Оценить оправдываемость прогнозов и эффективность методики ГГИ.

Порядок выполнения задания:

1. Исходные данные. Исходными данными служат ежедневные уровни воды за 30 дней (15 до пика половодья и 15 после) для поста на крупной реке ($F > 80000-100000$ км²) за два года, искусственно незарегулированной.
2. Расчет односуточных и двухсуточных изменений уровней воды для первого года
3. Построение расчетной зависимости $\Delta H_2 = f(H_1)$
4. Прогноз уровней воды и его оценка для второго года
5. Расчет допустимой погрешности
6. Оценка эффективности методики
7. Построение кривой обеспеченности природных ошибок и ошибок метода
8. Делаются выводы по работе: оцениваются отдельные прогнозы и эффективность методики в целом.

Результат выполнения задания: выполненные расчеты прогноза, оценка эффективности методики.

Практическая работа № 3.

Прогноз волны паводка по линейной модели трансформации методом Калинина-Миллюкова.

Цель задания: Дать прогноз волны паводка по характерным участкам. Оценить эффективность методики и построение фактических и прогнозных гидрографов в верхнем и нижнем створах.

Порядок выполнения задания:

1. Определение длины характерного участка
2. Определение времени руслового добегания
3. Расчетный интервал $\Delta t_1 = 1800$ сек, $\Delta t_2 = 3600$ сек.
4. Определение расходов воды в нижнем створе участка
5. Оценка эффективности методики и построение фактических и прогнозных гидрографов в верхнем и нижнем створах

6. В заключении задания строится график. Для визуальной оценки строятся фактические (для верхнего и нижнего створов) и рассчитанные (для двух интервалов времени) гидрографы.
7. Делаются выводы по работе.

Результат выполнения задания: выполненные расчеты и график гидрографов для верхнего и нижнего створов.

Практическая работа №4.

Расчет распластывания паводка и прогноз расходов и уровней воды на слабоприточном участке по интегралу Дюамеля.

Цель задания: Рассчитать расход воды исходной реки у пункта наблюдений

Порядок выполнения задания:

1. Берутся исходные данные.
2. В качестве расчетного принимается уравнение при трансформации по стандартной кривой добегаия, так как расчетный интервал времени вдвое суток равнее среднему времени добегаия на характерном участке реки.
3. Рассчитаем расход воды реки у населённого пункта по форме таблицы, учитывая изменение n (ординаты кривой добегаия) и τ (время добегаия доли расхода воды) с расходом попуска.
4. Делаются выводы.

Результат выполнения задания: дан прогноз расходов воды по интегралу Дюамеля.

Практическая работа № 5.

Прогноз расходов воды в период спада весеннего половодья по кривым спада (метод нелинейной тенденции)

Цель задания: Дать прогноз расходов воды в период спада весеннего половодья по кривым спада (метод нелинейной тенденции)

Порядок выполнения задания:

1. Разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по типовой кривой спада (метод К. П. Воскресенского, графический способ).
2. Разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по уравнению кривой спада (аналитический способ).
2. Составить проверочные прогнозы на независимом материале.
3. Оценить качество выпущенных прогнозов.
4. Делаются выводы по работе
5. Ответить на контрольные вопросы.

Результат выполнения задания: составлен прогноз расходов воды в период спада весеннего половодья по кривым спада (метод нелинейной тенденции).

Критерии оценки (в баллах):

4 баллов	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
3 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 существенная ошибка или при решении допущена 1 значительная ошибка.
2 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
1 балла	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки или 1 грубая ошибка.

ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Семинар 1. Тема: «Основные понятия гидрологических прогнозов»:

1. Задачи гидрологических прогнозов.
2. Содержание гидрологических прогнозов.
3. Предмет гидрологических прогнозов.
4. Понятия о методе гидрологических прогнозов.
5. Методика заблаговременности гидрологических прогнозов.

Цель семинара: ознакомиться с основными понятиями гидрологических прогнозов

Семинар 2. Тема: «Организация службы гидрологических прогнозов»:

1. Современная организация службы гидрологических прогнозов в РФ.
2. Информационная сеть станций и постов.
3. Сбор, передача, обработка и хранение оперативной гидрологической информации.
4. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам.
5. Банки гидрометеорологических данных.
6. Международный опыт в области гидрологического прогнозирования.

Цель семинара: ознакомиться с организацией службы гидрологических прогнозов.

Семинар 3. Тема: «Краткосрочные прогнозы ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах»:

1. Прогноз сроков появления плавучего льда
2. Прогноз густоты шугохода, ледохода
3. Прогноз начала ледостава на реках
4. Прогноз времени установления ледостава на участке перемещения кромки льда; прогноз максимальных зажорных уровней воды
5. Расчет и прогноз толщины ледяного покрова
6. Прогноз уменьшения толщины и прочности ледяного покрова
7. Прогноз вскрытия рек, озер и водохранилищ
8. Условия образования заторов льда. Прогноз максимальных заторных уровней
9. Условия формирования зажоров и заторов льда в нижних бьефах ГЭС и в зоне выклинивания подпора уровня воды водохранилища

Цель семинара: ознакомиться с краткосрочными прогнозами ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах

Семинар 4. Тема: «Долгосрочные прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов»:

1. Физические предпосылки долгосрочных прогнозов ледовых явлений
2. Методы, основанные на учете закономерностей атмосферных процессов
 - 2.1. Прогнозы появления льда на реках
 - 2.2. Прогнозы вскрытия рек
3. Синоптико-статистические методы прогноза
 - 3.1. Численные характеристики метеорологических полей
 - 3.2. Прогнозы появления льда на реках
 - 3.3. Прогнозы вскрытия рек
4. Долгосрочные прогнозы элементов ледового режима водохранилищ
 - 4.1. Прогнозы замерзания водохранилищ
 - 4.2. Прогнозы разрушения льда и очищения от него водохранилищ

Цель семинара: ознакомиться с долгосрочными прогнозами ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов.

Критерии оценки (в баллах):

5 баллов	выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одногруппников, стремясь к развитию дискуссии.
4 балла	выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.
3 балла	выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.
2 балла	выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.
1 балл	выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по 15 вопросов. Тестирование проводится в личном кабинете студента.

Примеры контрольных работ Модуль 1. Вопросы рубежного контроля.

Оценка эффективности методики по данному методу складывается из определения обеспеченности метода и природной обеспеченности. Методика считается эффективной в случае, если обеспеченность метода превышает природную обеспеченность.

Варианты ответов

- метод ГГИ
- метод ГМЦ
- метод Калинина-Милюкова
- метод по интегралу Дюамеля

Модуль 2. Вопросы рубежного контроля.

Этот коэффициент дает возможность судить об устойчивости связи при переходе на независимый материал. Он растет до определённого момента, затем с добавлением очередного показателя убывает, что позволяет выбрать оптимальное значение предикторов.

Варианты ответов

- коэффициент множественной корреляции
- коэффициент прогностической информативности
- нет правильного ответа

Критерии оценки (в баллах):

1 балл выставляется студенту за каждый правильный ответ. Общим результатом контрольной работы является сумма всех правильных ответов.

В модуле 1 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов).

В модуле 2 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Коваленко, Виктор Васильевич. Гидрологические прогнозы: модели и ГИС – технологии при краткосрочном прогнозировании изменения водности. С – Пб.: РГГМУ, 2013. – 29 с. (Аб. №8 – 10 экз.)

Дополнительная литература:

1. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев.— Изд. 2-е, перераб. И доп. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1970. — 306 с. Абонемент № 8 (7 экземпляров).

2. Инженерно-гидрологические расчеты : учеб. пособ. / БашГУ ; В. А. Балков, Т. В. Воронина. — Уфа : БГУ, 1996. — 76 с. (Аб. №8 – 53 экз., Аб. №3 – 26 экз.)

3. Инженерно-гидрологические расчеты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Воронина ; БашГУ. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2013. — 80 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ.

4. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания. Практикум. – М.: Альтаир – МГАВТ, 2015. – 92 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429566&sr=1

5. Чеботарев, Н.П. Сток и гидрологические расчеты / Н.П. Чеботарев. - Москва : Гидрометеиздат, 1939. - 319 с. - ISBN 978-5-4458-1893-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132741> (16.04.2019).

6. Чеботарев, Н.П. Сток и гидрологические расчеты / Н.П. Чеботарев. - Москва : Гидрометеиздат, 1939. - 320 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469915> (16.04.2019)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных

международных индексов научного цитирования Web of Science - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. ГИС MapInfoProfessional 11.0 для Windows (русская версия) Договор №263 от 7.12.2012 г.
2. ГИС MapInfoProfessional 12.0 (США) – лицензионный договор № 1147/2014 – У/206 от 18 сентября 2014 года (9 ключей)
3. ГИС «ИнГео» (Россия) - лицензия № 0914-03 от 19 сентября 2014 года для образовательных организаций, количество рабочих станций – не ограничено.
4. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера WindowsProfessional 8 RussianUpgradeOLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	Аудитория № 806И Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQ MX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo IdeaPad B570 15.6» Intel Core i32350M 4Gb, экран на штативе ScreenMedia Apollo формат 183*244см (120») 4:3MW SAM-4304
<i>Аудитория</i>	<i>Практические занятия</i>	

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТА НАУК О ЗЕМЛЕ И ТУРИЗМА

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидрометеорологические прогнозы» на 7 семестре

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 з.е. / 108 ч.
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	34
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	11
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 7 семестр
зачет - семестр
курсовая работа 7 семестр

№ п / п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	<p>Модуль 1. Гидрометеорологические прогнозы. Введение в предмет. Определение, задачи, цели, связь с другими дисциплинами. Краткая историческая справка развития гидропрогнозов России. Предпосылки для развития гидрометеорологического прогнозирования. Значение гидропрогнозов для различных отраслей экономики. Основа гидропрогнозов. Гидрологические расчеты. Классификация гидропрогнозов по характеру предсказываемых элементов режима. Классификация гидропрогнозов по заблаговременности. Классификация гидропрогнозов по целевому назначению. Виды гидрометеорологических прогнозов. Главное условие для разработки метода прогноза. Методы прогнозирования. Оперативный прогноз водного стока. Стоимость гидрологических прогнозов.</p>	4	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
2	<p>Семинар 1. Тема: «Основные понятия гидрологических прогнозов»:</p>	-	2	-	2	Подготовка семинарских докладов Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Семинар Контрольные работы Экзамен
3	<p>Гидрологическая информация. Организация службы гидрологических прогнозов. Информационная сеть станций и постов. Назначение и содержание гидрологической информации. Гидрометеорологическая служба. Федеральная служба России по гидрометеорологии</p>	4	-	-	1	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен

	и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Стратегические цели Росгидромета. Деятельность по достижению целей. Состав наблюдения, передача информации. Основные направления перестройки информационного обеспечения и гидрологическими данными. Автоматизация обработки, создание банков данных, перспективы развития. Мониторинг и прогнозирование состояния водных объектов бассейна Камы и Тобола в условиях изменения климата. Гидрологические прогнозы и их эволюции.						
4	Семинар 2. Тема: «Организация службы гидрологических прогнозов»	-	4	-	2	Подготовка семинарских докладов Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Семинар Контрольные работы Экзамен
5.	Принципы статистической оценки эффективности методики и оправданности гидрологических прогнозов. Формы выпуска прогнозов. Долгосрочные гидрологические прогнозы. Краткосрочные и среднесрочные гидрологические прогнозы. Гидрологические предупреждения. Гидрологические консультации. Справки. Принципы оценки гидрометеорологических прогнозов. Оценка гидрометеорологических прогнозов за календарные периоды. Формы выпуска прогнозов.	2	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
6	Краткосрочные прогнозы расходования уровней воды, основанные на закономерностях движения воды в русле. Теоретические основы движения попусков, паводков, половодий. Метод соответственных уровней (расходов) воды. Способы прогноза на бесприточных и	6	-	-	1	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен

	<p>слабоприточных участках рек.</p> <p>Способы прогноза на приточных участках рек</p> <p>Прогнозы уровней и расходов воды, основанные на приближенных уравнениях трансформации волн паводка.</p> <p>Линейные модели трансформации для бесприточных участков. Метод Маскингам. Метод Калинина-Милюкова. Метод кривых добега для модели, представляющей собой линейную стационарную систему с сосредоточенными параметрами. Интеграл Дюамеля.</p> <p>Линейные модели трансформации для приточных участков.</p> <p>Нелинейные модели трансформации паводочной волны.</p> <p>Расчет (прогноз) расходов и уровней воды на зарегулированных участках рек. Задание морфометрических и гидравлических характеристик русел.</p>						
7	<p>Практическая работа № 1. Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГМЦ.</p>	-	4	-	-	Подготовка к защите практических работ	<p>Выполнение и сдача практической работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
8	<p>Практическая работа № 2. Краткосрочный прогноз уровней воды в период весеннего половодья методом линейной корреляции. Методика ГГИ.</p>	-	4	-	-	Подготовка к защите практических работ	<p>Выполнение и сдача практической работы</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
9	<p>Практическая работа № 3. Прогноз волны паводка по линейной модели трансформации методом Калинина-Милюкова.</p>	-	4	-	-	Подготовка к защите практических работ	<p>Выполнение и сдача практической работы</p> <p>Контрольные работы</p>

							Экзамен
10	Практическая работа №4. Расчет распластывания паводка и прогноз расходов и уровней воды на слабоприточном участке по интегралу Дюамеля.	-	4	-	-	Подготовка к защите практических работ	Выполнение и сдача практической работы Контрольные работы Экзамен
11	Прогнозы стока по данным о запасе (объеме) воды в русловой сети бассейна и притоке воды в речную сеть. Общие положения. Теоретические предпосылки метода. Определение запасов воды в русловой сети. Прогнозы стока по данным о русловых запасах и притоке воды в речную сеть	2	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
12	Модуль 2. Математические модели формирования стока и их использование в гидрометеорологических прогнозах. Основные подходы к моделированию гидрометеорологических прогнозов. Развитие методов математического моделирования формирования речного стока. Применение спутниковых и геоинформационных технологий для определения границ зон затоплений и подтоплений.	4	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
13	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды дождевых паводков. Закономерности формирования дождевого стока. Генезис дождевых паводков. Генетическая формула стока. Потери дождевых воды на поверхностное впитывание. Потери дождевых вод на поверхностное задержание. Потери стока на почвенное задержание. Характеристики увлажнения бассейна. Графоаналитические способы прогноза стока дождевых паводков. Прогнозы дождевого стока	2	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен

	по суммарному притоку в речную сеть и по осадкам. Математические модели формирования дождевых паводков.						
14	<p>Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек.</p> <p>Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока. Запасы воды в снежном покрове. Потери весеннего стока. Основа приближенного вычисления влагозапаса в полуметровом слое почвы - уравнение водного баланса.</p> <p>Общая характеристика методов прогнозирования весеннего стока равнинных рек. Расчет по уравнению водного баланса. Физико-статистический воднобалансовый метод. Методика прогнозирования весеннего стока для крутых речных бассейнов. Территориально общие зависимости для прогноза весеннего стока и его потерь.</p> <p>Краткий обзор методов прогнозирования весеннего стока в различных географических зонах.</p> <p>Автоматизация разработки и выпуска территориального долгосрочного прогноза слоя весеннего стока.</p> <p>Долгосрочный прогноз максимальных расходов (уровней) весеннего половодья.</p> <p>Математические модели половодья и их использование при прогнозах расходов воды.</p> <p>Краткосрочный прогноз незарегулированного бокового притока в водохранилище с использованием модели формирования стока.</p> <p>Долгосрочные прогнозы гидрографов половодья с учетом пространственно-временной неравномерности стока.</p> <p>Модели и методы гидрологических прогнозов весеннего половодья Сибирских рек.</p>	6	-	-	1	<p>Подготовка к рубежным контрольным работам</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	<p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>

15	Практическая работа № 5. Прогноз расходов воды в период спада весеннего половодья по кривым спада (метод нелинейной тенденции)	-	4	-	-	Подготовка к защите практических работ	Выполнение и сдача практической работы Контрольные работы Экзамен
16	Прогнозы стока горных рек. Краткая характеристика водного режима горных рек. Особенности формирования стока горных рек. Основные физико-географические характеристики, используемые при разработке методики прогнозов стока горных рек. Методические основы прогноза стока горных рек. Использование множественной корреляции в прогнозах весенне-летнего стока. Восстановление пропусков, удлинение рядов наблюдений. Методика краткосрочного прогноза расходов воды горных рек на основе математической модели формирования стока. Использование спутниковой информации в прогнозах стока горных рек. Примеры долгосрочных прогнозов стока горных рек. Прогнозы стока за вегетационный период. Прогнозы квартального стока. Прогнозы месячного стока.	4	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
17	Долгосрочный прогноз стока рек и притока воды в водохранилища в период межени. Источники питания и режим стока рек в меженный период. Основные составляющие меженного стока равнинных и горных рек. Прогноз меженного стока на основе учета закономерностей истощения запасов воды в речных бассейнах.	2	-	-	-	Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Контрольные работы Экзамен
18.	Семинар 3. Тема: «Краткосрочные прогнозы ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах»	-	4	-	2	Подготовка семинарских докладов Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Семинар Контрольные работы Экзамен

19.	Семинар 4. Тема: «Долгосрочные прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов»	-	4	-	2	Подготовка семинарских докладов Подготовка к рубежным контрольным работам Подготовка к экзамену	Семинар Контрольные работы Экзамен
	Всего часов:	36	34	-	11		

