



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра гидрологии и природопользования



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.05 Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами

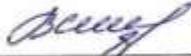
Направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника - магистр  
Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

  
С.Ж. Воложнина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол №11 от 12.05.2023.

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Иркутск 2023г.

## Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	16
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
а) перечень литературы	10
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	10
6.2. Программное обеспечение	11
6.3. Технические и электронные средства обучения	11
VII. Образовательные технологии	11
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	12

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

**Целью** является подготовка специалистов в области прогнозирования водного и ледового режима водных объектов.

### **Задачи**

- Знакомство студентов с организацией службы гидрологических прогнозов в Российской Федерации, формами выпускаемых прогнозов и оценкой их оправданности, содержанием гидрологических информации и прогнозов, передаваемых заинтересованным организациям.
- Систематизированное изложение методов гидрологических прогнозов - долгосрочных и краткосрочных прогнозов расходов и уровней рек, стока за различные промежутки времени, элементов паводков и половодья, ледовых явлений и некоторых других.
- Изложение физических основ методов прогнозов.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) *«Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами»* относится блоку дисциплин, формируемые участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Б1.ОВ.4 Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности*

*Б1.О.5 Современные проблемы гидрометеорологии*

*Б1.О.9 Современные методы и средства гидрометеорологических измерений*

*Б1.О.6 Мезомасштабные гидрометеорологические процессы и наукастинг*

*Б1.В.01 Работа с базами данных и статистический анализ в гидрометеорологии*

*Б1.В.ДВ.01.01 Гидрометеорологическая безопасность регионов России*

*Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные технологии в гидрометеорологии*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

*Б2.О.07(Пд) Преддипломная практика*

*Б3.О.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы*

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

**ПК-3** - Способен принимать участие в организации и проведении специализированного гидрометеорологического обеспечения органов власти и различных потребителей гидрометеорологической информации.

**ПК-5** - Способен проводить анализ текущего состояния и ожидаемых гидрометеорологических параметров с использованием программных средств, геоинформационных технологий и методов дешифрирования космических снимков облачности и подстилающей поверхности Земли

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p align="center"><b>ПК-3</b></p> <p>Способен принимать участие в организации и проведении специализированного гидрометеорологического обеспечения органов власти и различных потребителей гидрометеорологической информации</p>	<p align="center"><b>ИДК<sub>ПК-3.1</sub></b></p> <p>Знает специфику гидрометеорологического обеспечения различных сфер экономики и транспорта</p>	<p><b>Знать</b> основное назначение прогнозов для различных отраслей экономики; основные методики и программные продукты статистической оценки состояния окружающей среды и картографирования</p> <p><b>Уметь</b> ставить цель и задачи, формулировать гипотезы, организовать сбор первичного материала для гидрометеорологических расчетов и прогнозов</p> <p><b>Владеть</b> современными методами обработки и интерпретации гидрометеорологической информации, основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов.</p>
<p align="center"><b>ПК-5</b></p> <p>Способен проводить анализ текущего состояния и ожидаемых гидрометеорологических параметров с использованием программных средств, геоинформационных технологий и методов дешифрирования космических снимков облачности и подстилающей поверхности Земли</p>	<p align="center"><b>ИДК<sub>ПК-7.1</sub></b></p> <p>Участвует в составлении и обосновании гидрометеорологических прогнозов на основе выходных данных гис-технологий</p>	<p><b>Знать::</b> об основных и наиболее применяемые математических методах в гидрометеорологии; современных компьютерных технологий, используемые для количественной обработки результатов исследования, новых дистанционных методов измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> правильно организовать численный эксперимент прикладных исследований,</p> <p><b>Владеть:</b> разработкой физико-математических моделей циркуляции атмосферы и гидрологических процессов.</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов,  
в том числе 0,86 зачетных единиц, 31 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Научно-методические основы гидрологических прогнозов	3	4,3		2		0,3	2	Конспект, устный опрос
2	Современная организация службы гидрологических прогнозов.	3	4,3		1	1	0,3	2	Конспект, устный опрос, практическая работа
3	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информациям.	3	6,3		2	2	0,3	3	Конспект, устный опрос, практическая работа
4	Международное сотрудничество между	3	6,3		2	2	0,3	2	Конспект, устный

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
	гидрологами и метеорологами								опрос, доклад с презентацией
5	Национальные программы по прогнозированию	3	6,3		2	2	0,3	2	Конспект, устный опрос, доклад с презентацией
6	Комплексные гидрометеорологические системы	3	6,3		2	2	0,3	2	Конспект, устный опрос, доклад с презентацией
7	Комплексные системы гидрологического прогнозирования	3	4,3		2		0,3	2	Конспект, устный опрос, доклад с презентацией
8	Данные, необходимые для создания прогностической системы и для оперативных целей	3	5,3		2		0,3	3	Конспект, устный опрос
9	Требования к моделям для прогнозирования	3	4,3		2		0,3	2	Конспект, устный опрос
10	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока	3	9,3		2	4	0,3	3	Конспект, устный опрос, практическая работа
11	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в речной сети бассейна	3	9,3		2	4	0,3	3	Конспект, устный опрос, практическая работа
12	Прогнозы дождевых паводков по данным	3	5,3		2		0,3	3	Конспект, устный

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися	Самостоятельная работа			
	об осадках							опрос	
13	Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	3	5,3		2		0,3	3	Конспект, устный опрос
14	Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках	3	5,3		2		0,3	3	Конспект, устный опрос
15	Прогноз ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математических моделей	3	5,2		2		0,2	3	Конспект, устный опрос
16	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса.	3	4,2		2		0,2	2	Конспект, устный опрос
17	Учет закономерностей атмосферной циркуляции в прогнозы ледовых явлений	3	4,2		2		0,2	2	Конспект, устный опрос
18	Особые виды прогнозов	3	4,2		2		0,2	2	Конспект, устный опрос
	<b>Контроль самостоятельной работы</b>		4		2				
	<b>Промежуточная аттестация</b>		40						Экзамен
	<b>Итого часов</b>		<b>144</b>		34	17	5	44	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение са- мостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполне- ния	Трудоем- кость (час.)		
3	Научно-методические основы гидрологиче- ских прогнозов	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос, практическая работа	рекомендуемая литература 1-4
3	Современная организация службы гидроло- гических прогнозов.	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос, док- лад и презента- ция	рекомендуемая литература 1-4
3	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информа- циям.	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос, практическая работа	рекомендуемая литература 1-4
3	Международное сотрудничество между гид- рологами и метеорологами	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос, док- лад с презента- цией	рекомендуемая литература 1-4
3	Национальные программы по прогнозиро- ванию	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос, док- лад с презента- цией	рекомендуемая литература 5-8
3	Комплексные гидрометеорологические сис- темы	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос, док- лад с презента- цией	рекомендуемая литература 5-8

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение са- мостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполне- ния	Трудоём- кость (час.)		
3	Комплексные системы гидрологического прогнозирования	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, устный опрос, доклад с презентацией	рекомендуемая литература 5-8
3	Данные, необходимые для создания прогноз- стической системы и для оперативных целей	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, устный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Требования к моделям для прогнозирования	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, устный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного по- тока	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос, практическая работа	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогнозы стока, основанные на закономер- ностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос, практическая работа	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогнозы дождевых паводков по данным об- осадках	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Прогноз ежедневных расходов воды для не- больших водосборов на основе математиче- ских моделей	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение са- мостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполне- ния	Трудоем- кость (час.)		
3	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса.	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Учет закономерностей атмосферной циркуляции в прогнозы ледовых явлений	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
3	Особые виды прогнозов	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, уст- ный опрос	рекомендуемая литература 5-8
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				44		

### 4.3 Содержание учебного материала

1. Научно-методические основы гидрологических прогнозов.
2. Современная организация службы гидрологических прогнозов.
3. Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информациям.
4. Международное сотрудничество между гидрологами и метеорологами.
5. Национальные программы по прогнозированию.
6. Комплексные гидрометеорологические системы
7. Комплексные системы гидрологического прогнозирования
8. Данные, необходимые для создания прогностической системы и для оперативных целей
9. Требования к моделям для прогнозирования
10. Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.
11. Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна.
12. Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках.
13. Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды.
14. Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках.
15. Прогноз ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математических моделей
16. Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса.
17. Учет закономерностей атмосферной циркуляции в прогнозы ледовых явлений
18. Особые виды прогнозов

#### 4.3.2. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Современная организация службы гидрологических прогнозов	Расшифровка телеграмм по кодам КН-15, КН-24 Оценка состояния водных ресурсов и прогнозирование	1		Практическая работа, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5
2	Международное сотрудничество между гидрологами и метеорологами	Деятельность международной гидрологической программы. Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	2		Доклад и презентация	ПК-3 ПК-5
3	Национальные программы	Программы по оперативной гидрологии. Гидрологическая оперативная многоцелевая	2		Доклад и презентация	ПК-3 ПК-5

	мы по прогнозированию	система.				
4	Комплексные гидрометеорологические системы	Система государственных наблюдений и государственного контроля за гидросферой	2		Доклад и презентация	ПК-3 ПК-5
5	Комплексные системы гидрологического прогнозирования	Управление активами сети распределения водных ресурсов	2		Доклад и презентация	ПК-3 ПК-5
6	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока	Исследование применимости метода соответственных объемов для прогнозов декадного стока	4		Практическая работа	ПК-3 ПК-5
7	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Построение графика зависимости русловых запасов воды на основе уравнения водного баланса	2		Практическая работа	ПК-3 ПК-5
		Определение бокового притока воды на участке реки по уравнению водного баланса	2		Практическая работа	ПК-3 ПК-5

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Научно-методические основы гидрологических прогнозов	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, выпол-	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>

		нить практическую работу		
2	Современная организация службы гидрологических прогнозов.	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией и пояснениями к ним, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
3	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информациям.	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, выполнить практическую работу.	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
4	Международное сотрудничество между гидрологами и метеорологами	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией и пояснениями к ним, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
5	Национальные программы по прогнозированию	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией и пояснениями к ним, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
6	Комплексные гидрометеорологические системы	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией и пояснениями к ним, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
7	Комплексные системы гидрологического прогнозирования	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией и пояснениями к ним, доклад и презентация	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
8	Данные, необходимые для создания прогностической системы и для оперативных целей	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
9	Требования к моделям для прогнозирования	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>

10	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, практическая работа	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
11	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, практическая работа	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
12	Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
13	Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
14	Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
15	Прогноз ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математических моделей	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
16	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса.	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
17	Учет закономерностей атмосферной циркуляции в прогнозы ледовых явлений	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-5	ИДК <sub>ПК3.1</sub> ИДК <sub>ПК5.1</sub>
18	Особые виды прогнозов	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>

		конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-5	ИДК <sub>ПК5.1</sub>
--	--	---	------	----------------------

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами».

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на:

- освоение отдельных вопросов рассматриваемой дисциплины;
- самостоятельное освоение пакета прикладных программ, необходимых для выполнения практических работ.

Целью самостоятельной работы студентов является освоение студентами фундаментальными знаниями, опытом практической деятельности по профессии в области прогнозирования водного и ледового режима речного стока.

СРС способствует развитию ответственности и организованности, а также творческого подхода к решению различных задач, таких как

- определение места службы гидрологических прогнозов в Российской Федерации;
- изучение форм выпускаемых прогнозов и оценкой их оправданности, содержанием гидрологических информации и прогнозов, передаваемых заинтересованным организациям.
- изучение методов гидрологических прогнозов: долгосрочных и краткосрочных прогнозов расходов и уровней рек, стока за различные промежутки времени, элементов паводков и половодья, ледовых явлений и некоторых других, прогнозы в условиях искусственного регулирования стока и других средств антропогенного влияния на водные объекты, прогнозы гидрологических явлений на основе математических моделей;
- исследование физических основ методов прогнозов: закономерности движения речного потока, условия формирования стока на водосборе, процессы инфильтрации, испарения, снеготаяния, ледообразования и разрушения ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах, особенности процессов формирования стока и ледовых явлений в различных физико-географических зонах России, различия методик прогнозов водного режима равнинных и горных рек.

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть современными методами прогнозирования элементов гидрологического режима рек и получить необходимые навыки для оперативного обеспечения народного хозяйства гидрологической информацией и прогнозами.

Для усвоения дисциплины «Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами» студенты должны проработать теоретическую часть курса, подготовить практические работы и сделать доклад с презентацией.

При ознакомлении с теорией методов гидрологических прогнозов необходимо обратить особое внимание на закономерности формирования гидрологических явлений, распределение характеристик по бассейну и по времени, а также на принципы построения основных прогнозных зависимостей.

При выполнении практических работ студенты должны самостоятельно разработать соответствующие заданию методы прогнозов стока для выбранной реки по фондовым материалам, имеющимся в гидрологических ежегодниках и других справочниках по климату и ресурсам поверхностных вод.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература**

1. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013 - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 1. - ISBN 978-5-9624-0863-7
2. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013 - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 2. - 2014. - ISBN 978-5-9624-1156-9
3. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы : учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 113 с. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 1. - ISBN 978-5-9624-0863-7 (29 экз)
4. Бархатова О.А. Гидрологические прогнозы: учеб. пособие : в 2 ч. / О. А. Бархатова. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. 99 с. - ISBN 978-5-9624-0855-2. Ч. 2. - 2014. - ISBN 978-5-9624-1156-9 (19 экз)

### **б) дополнительная литература**

5. Аполлов Б.А. Курс гидрологических прогнозов / Б.А. Аполлов, Г.П. Калинин, В.Д. Комаров. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 419 с. (18 экз)
6. Бефани Н.Ф. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам / Н.Ф. Бефани, Г.П. Калинин - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 390 с. (23 экз).
7. Попов Е.Г. Гидрологические прогнозы / Е.Г. Попов. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 256 с. (18 экз)
8. Георгиевский Ю. М. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах / Ю. М. Георгиевский. – Л.: изд. ЛПИ, 1986. – 58 с. (39 экз)

### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- <https://gmvo.skniivh.ru/>
- <http://www.pogodaiklimat.ru/>
- <http://meteo.ru/>
- <https://water-rf.ru/>
- <https://rp5.ru/>
- <http://www.hydrology.ru/>
- <http://www.mnr.gov.ru/>
- <http://www.admtyumenu.ru>
- <http://www.admhmao.ru/>
- <http://adm.yanao.ru/>
- [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru)
- [www.abratsev.narod.ru/hydrosphere/hydrosphere.html](http://www.abratsev.narod.ru/hydrosphere/hydrosphere.html)
- Электронная библиотека "Труды ученых ИГУ" (<http://ellib.library.isu.ru>).
- Журнал "Известия Иркутского университета. Серия Науки о земле". <http://www.isu.ru/izvestia>
- 

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедий-

ным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 15 посадочных мест.

### **6.2. Программное обеспечение:**

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.7zip.org/license.txt> (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html) (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).
- AST-Test plus75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/COPYING> (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/en/about/license/> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия №670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно).

Справочная литература библиотеки ИУГМС, коды КН-15 и КН-24, конспект лекций в электронном варианте на сайте educa.isu.ru.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

При реализации образовательных технологий используются следующие виды занятий:

- Информационная лекция. Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- Лекция-визуализация. Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Используются такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.).

- Лекция-беседа. Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- Практические занятия – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- Семинар-исследование. Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- Самостоятельная работа студентов (см. п.4.4). - Дистанционные образовательные технологии. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей.

При освоении дисциплины «Гидрологические прогнозы» используются следующие технологии: кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов); интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных

сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Научно-методические основы гидрологических прогнозов	Знает основные определения, классификацию, методы	предоставил конспект лекций, выполнил практические работы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Современная организация службы гидрологических прогнозов.	Знает центральную и местную организацию структуры службы гидропрогнозов	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информациям.	Знает оценку ГГИ и Гидрометцентра по применимости и эффективности методик прогноза. Умет проводить оценку прогнозирования. Владеет основными способами оценки прогнозов.	выполнил практические работы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Международное сотрудничество между гидрологами и метеорологами	Способен применять на практике единство научно обоснованных технологий производства наблюдений, сбора, обработки, анализа, хранения и использования информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении на территории государства	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы, доклад с презентацией	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Национальные программы по прогнозированию	Способен применять на практике единство научно обоснованных технологий производства на-	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	блюдений, сбора, обработки, анализа, хранения и использования информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении на территории государства	рекомендованной литературы, доклад с презентацией	ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Комплексные гидрометеорологические системы	Способен использовать координацию и интеграцию деятельности национальной гидрометеорологической системы с деятельностью международной гидрометеорологической сети и мониторинговых систем	предоставил конспект лекций, доклад с презентацией	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Комплексные системы гидрологического прогнозирования	Способен понимать, излагать и критически анализировать общую гидрометеорологическую прогностическую информацию о водных объектах. Применяет теоретические знания при освоении основных прогностических методов исследований и интерпретации полученных данных	предоставил конспект лекций, доклад с презентацией	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Данные, необходимые для создания прогностической системы и для оперативных целей	Анализирует гидрометеорологические условия на водных объектах	предоставил конспект лекций, доклад с презентацией	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Требования к моделям для прогнозирования	Применяет знания фундаментальных и прикладных разделов по гидрометеорологии в области гидрологических прогнозов. Устанавливает и оценивает прогностические зависимости.	предоставил конспект лекций, доклад с презентацией	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного пото-	Знает метод соответственных уровней и расходов на бесприточном и приточном участках.	выполнил практические работы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
ка	Умеет составить методику прогнозирования. Владеет основными способами оценки методики.		ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Знает метод соответственных объемов. Умеет составить методику прогнозирования. Владеет основными способами оценки методики.	выполнил 2 практические работы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках	Знает современные представления о механизме формирования дождевого стока и метода единичного паводка. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	Знает закономерности и факторы меженного стока равнинных и горных рек. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках	Знает физические основы прогноза элементов весеннего половодья, прогнозы притока воды в водохранилища и методика долгосрочных прогнозов максимальных расходов (уровней) воды. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Прогноз ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математических моделей	Знает модели формирования талого, дождевого и тало-дождевого стока равнинных и горных рек. Умеет критично излагать прослушанный и прора-	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	ботанный самостоятельно материал по теме.		
Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса.	Знает физический анализ процессов замерзания рек, озер и водохранилищ и методы краткосрочных прогнозов элементов ледового режима. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Учет закономерностей атмосферной циркуляции в прогнозы ледовых явлений	Разрабатывает физико-математические модели циркуляции атмосферы и методы гидрометеорологических прогнозов	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>
Особые виды прогнозов	знает основные теоретические подходы. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК <sub>ПК3.1</sub> ПК-5 ИДК <sub>ПК5.1</sub>

**Вопросы для самостоятельной работы:**

1. Гидрологические прогнозы и их значение для народного хозяйства.
2. Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях. Основные требования к ним.
3. Формы гидрологических сведений, передаваемых заинтересованным организациям.
4. Погрешность и оправдываемость прогнозов. Оценка эффективности методики прогноза.
5. Содержание и задачи гидрологических информации. Банки гидрометеорологических данных.
6. Прогнозы водного режима, основанные на закономерностях движения речного потока.
7. Общие сведения о методах расчета неустановившегося движения воды.
8. Метод соответственных уровней воды. Практические методы составления прогнозов на бесприточных и приточных участках рек.
9. Способы определения времени добега. Скорость движения паводка и средняя скорость течения реки.
10. Практические приемы учета распластывания паводка. Метод Калинина - Милукова и метод Маскингам.
11. Методы определения ординат кривой добега.
12. Прогнозы стока по запасам воды в речной системе. Оценка русловых запасов воды в речной сети по гидрометрическим данным.
13. Оценка русловых запасов воды в речной сети на основе морфологических зако-

номерностей ее строения.

14. Прогнозы стока по методу тенденций и по кривым спада паводков и половодий. Способы построения типовых кривых спада.

15. Современные представления о механизме формирования дождевого стока.

16. Потери дождевых вод и методы их учета.

17. Практические способы прогноза объема и высоты дождевого паводка.

18. Способы прогнозов паводков по осадкам и притоку вода! в речную сеть.

19. Математические модели формирования дождевого стока на водосборе и их использование для прогноза гидрографов паводков.

20. Долгосрочные прогнозы меженного стока равнинных рек.

21. Прогноз летнего, осеннего и зимнего стока за месяц по данным о предшествующих расходах воды.

22. Физические основы прогноза элементов весеннего половодья равнинных рек.

23. Уравнение водного баланса речного водосбора за весенний период.

24. Оценка поступления на водосбор талых и дождевых вод в период половодья.

25. Определение запасов воды в снежном покрове. Снегомерные съемки в бассейнах равнинных рек. Интегральная кривая распределения запасов воды в снежном покрове как характеристика неравномерности залегания снежного покрова на водосборе.

26. Таяние снега, уравнение теплового баланса снежного покрова в период снеготаяния.

27. Методы оценки интенсивности снеготаяния и водоотдачи снежного покрова. Приведенная интенсивность снеготаяния.

28. Вычисление запасов воды в почве к началу весеннего снеготаяния. Потери воды на поверхностное задержание и испарение.

29. Влияние увлажнения и глубины промерзания почвы в бассейне на величину потерь талого стока в различных природных зонах. Инфильтрация воды в мерзлый грунт.

30. Прогноз потерь стока за период половодья.

31. Долгосрочные прогнозы элементов половодья и способы их уточнения.

32. Физико - статистические зависимости для определения объема весеннего стока.

Прогноз максимального расхода воды.

33. Прогноз притока воды различной обеспеченности к водохранилищам крупных гидроэлектростанций.

34. Особенности долгосрочных прогнозов весеннего стока больших равнинных рек. Способы уточнения прогнозов стока за половодье.

35. Математические модели формирования стока равнинной реки и возможности их использования для краткосрочного прогнозирования расходов и уровней воды.

36. Физические основы долгосрочных прогнозов весенне-летнего половодья горных рек. Зависимости стока от гидрометеорологических факторов.

37. Оценка снегозапасов в горном бассейне, при наличии данных снегомерных съемок.

38. Приемы вычисления метеорологических характеристик в горах при отсутствии станций в верхних зонах бассейна.

39. Основы методики прогнозирования стока горной реки за половодье и за вегетационный период.

40. Расчет гидрографа реки за период половодья и краткосрочный прогноз расходов по данным о снеготаянии и поступлении воды на поверхность бассейна.

40. Математические модели формирования стока горной реки и их использование для прогноза гидрографа весенне-летнего половодья

41. Физические основы прогнозов ледовых явлений на реках, озерах, водохранилищах.

42. Методы краткосрочных прогнозов начала ледообразования на участках рек по метеорологическим данным. Прогнозы дат установления ледостава на реках, озерах и во-

дохранилищах.

43. Процессы, определяющие нарастание льда на водных объектах и прогнозы толщины ледового покрова.

44. Краткосрочные и среднесрочные прогнозы вскрытия рек.

45. Количественные характеристики (индексы) атмосферных процессов влияющих на ледовый режим водных объектов и их определение.

46. Аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по естественным ортогональным составляющим). Выбор эффективных предикторов для долгосрочного прогноза ледовых явлений.

47. Долгосрочные прогнозы замерзания водных объектов.

48. Долгосрочные прогнозы вскрытия рек, озер и водохранилищ.

49. Образование заторов льда и прогноз максимальных заторных уровней воды.

50. Методы составления территориальных фоновых прогнозов гидрологических элементов.

51. Прогнозы продолжительности стояния критических уровней воды на пойме.

52. Краткосрочные прогнозы ветрового волнения на судоходных трассах озер и водохранилищ.

53. Водный баланс почвогрунтов и физико-статистические методы прогнозов уровня подземных вод и подземного стока.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Допуск к экзамену по практическим работам и по проверке СРС.

Если магистрант выполнил все практические задания удовлетворительно (набрав 60 баллов и более) и не имеет пропусков занятий, то экзамен может быть засчитывается автоматически. Если студент имеет какие-либо долги, то он может их погасить на консультациях, время которых доводится преподавателем до студентов, а расписание консультаций – на доске объявлений, в деканате и на кафедре.

Допуск к экзамену выполнение всех практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится при наборе 60 баллов в течении второго семестра.

Оценка «хорошо» и «отлично» ставится при сдаче экзамена при успешном ответе на вопросы, приведенные ниже

#### ***Вопросы на экзамен:***

1. Гидрологические прогнозы и их значение для народного хозяйства.
2. Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях. Основные требования к ним.
3. Формы гидрологических сведений, передаваемых заинтересованным организациям.
4. Содержание и задачи гидрологических информации. Банки гидрометеорологических данных.
5. Общие сведения о методах расчета неустановившегося движения воды.
6. Практические приемы учета распластывания паводка. Метод Калинина - Милюкова и метод Маскингам.
7. Современные представления о механизме формирования дождевого стока.
8. Математические модели формирования дождевого стока на водосборе и их использование для прогноза гидрографов паводков.
9. Уравнение водного баланса речного водосбора за весенний период.
10. Таяние снега, уравнение теплового баланса снежного покрова в период снеготаяния.
11. Долгосрочные прогнозы элементов половодья и способы их уточнения.
12. Физико - статистические зависимости для определения объема весеннего стока. Прогноз максимального расхода воды.

13. Особенности долгосрочных прогнозов весеннего стока больших равнинных рек. Способы уточнения прогнозов стока за половодье.
14. Математические модели формирования стока равнинной реки и возможности их использования для краткосрочного прогнозирования расходов и уровней воды.
15. Оценка снегозапасов в горном бассейне, при наличии данных снегомерных съемок.
16. Приемы вычисления метеорологических характеристик в горах при отсутствии станций в верхних зонах бассейна.
17. Математические модели формирования стока горной реки и их использование для прогноза гидрографа весенне-летнего половодья
18. Методы краткосрочных прогнозов начала ледообразования на участках рек по метеорологическим данным. Прогнозы дат установления ледостава на реках, озерах и водохранилищах.
19. Процессы, определяющие нарастание льда на водных объектах и прогнозы толщины ледового покрова.
20. Аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по естественным ортогональным составляющим). Выбор эффективных предикторов для долгосрочного прогноза ледовых явлений.
21. Методы составления территориальных фоновых прогнозов гидрологических элементов.
22. Краткосрочные прогнозы ветрового волнения на судоходных трассах озер и водохранилищ.
23. Водный баланс почвогрунтов и физико-статистические методы прогнозов уровня подземных вод и подземного стока.

#### ***Демонстрационный вариант практической работы***

Подробное выполнение практической работы указаны в методических указаниях, размещенных на [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)

#### ***Демонстрационный вариант билета***

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**Дисциплина** Гидрологическое прогнозирование для управления водными ресурсами

**Направление подготовки** 05.04.04 Гидрометеорология

1. Гидрологические прогнозы, как наука. Их значение и перспектива развития. Основные отрасли народного хозяйства и использование гидропрогнозов в народном хозяйстве.
2. Прогнозы колебаний уровней воды приточных водоемов.
3. Оценка прогнозов и эффективность методов прогнозирования..

Педагогический работник \_\_\_\_\_ О.А. Бархатова

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н.Сутырина

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

#### **Критерии оценки за зачет (экзамен):**

До экзамена допускается студент, набравший 60 баллов. Он может получить оценку зачет (удовлетворительно) «автоматом», только набрав 60 баллов за текущую успеваемость (не сдавая зачета или экзамена) и может улучшить свой результат, сдавая зачет или экзамен (за каждый вопрос получить до 10 баллов).

№ п/п	Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр
1	Выполнение и сдача практических работ	0-20	60

2	Сдача зачета (экзамена)	0-10	30
3	Премияльные баллы (посещение, активность, эрудированность, заинтересованность)	0-10	10
	Всего за семестр		100

### Критерии оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Оценочная шкала за все три вопроса		
	0 - 10 баллов	11 - 20 баллов	21 - 30 баллов
<i>Знать</i> теоретические знания в области гидрологических прогнозов	Не полностью раскрыт первый вопрос, даны не все определения, характеристики, классификации	Достаточно полно раскрыт первый вопрос, дана большая часть определений, характеристик, классификаций	Полностью раскрыт первый вопрос, даны все правильные определения, характеристики, классификации
<i>Уметь</i> применять теоретические знания при освоении основных прогностических методов и интерпретации полученных данных	Не полностью раскрыт второй вопрос, раскрыты не все основные прогностические методы и дана не полная их интерпретация	Достаточно полно раскрыт второй вопрос, раскрыты основные прогностические методы и дана достаточно полная их интерпретация	Полностью раскрыт второй вопрос, раскрыты все необходимые прогностические методы и дана полная их интерпретация
<i>Владеть</i> базовыми методами гидрологических прогнозов, основ анализа гидрометеорологических наблюдений	Не полностью раскрыт третий вопрос, приведены не все расчетные формулы и не дана расшифровка всех составляющих	Достаточно полно раскрыт третий вопрос, приведены все расчетные формулы без расшифровки всех составляющих	Полностью раскрыт третий вопрос, приведены все расчетные формулы с расшифровкой всех составляющих

Общая оценка выставляется как сумма за текущую успеваемость и промежуточную успеваемость (экзамен)

Баллы, полученные обучающимися по дисциплине в течение семестра	Академическая оценка
60-70 баллов	удовлетворительно
71-85 баллов	хорошо
86-100 баллов	отлично

### Разработчики:

  
(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

О.А. Бархатова

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №11 от 12.05.2023

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Лист согласования, дополнений и изменений  
в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год**

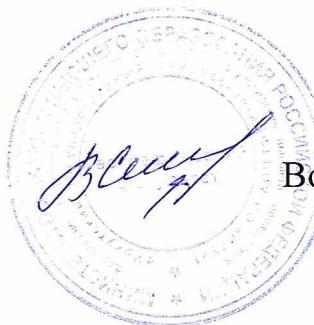
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.