



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

С.Ж. Вологжина С.Ж. Вологжина
Факультет

«18» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.11 Гидрологические прогнозы

Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Информационные технологии в гидрологии

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 6 от «18» июня 2021 г.

Председатель *С.Ж. Вологжина* С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол № 12 От «05» июня 2021 г.

Зав. кафедрой *А.В. Аргучинцева* А.В. Аргучинцева

Иркутск 2021г.

Содержание

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

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Целью Подготовка специалистов в области прогнозирования водного и ледового режима водных объектов - важнейшего резерва повышения эффективности управления водными ресурсами.

Задачи

1. Ознакомить студентов с организацией службы гидрологических прогнозов в Российской Федерации, формами выпускаемых прогнозов и оценкой их оправданности, содержанием гидрологических информации и прогнозов, передаваемых заинтересованным организациям.
2. 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. Особое значение, в настоящее время, приобретают методы прогнозов в условиях искусственного регулирования стока и других средств антропогенного влияния на водные объекты, а также прогнозам гидрологических явлений на основе математических моделей.
3. Изложение физических основ методов прогнозов. В связи с этим, рассматриваются закономерности движения речного потока, условия формирования стока на водосборе, процессы инфильтрации, испарения, снеготаяния, ледообразования и разрушения ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах. При этом обращается большое внимание на особенности процессов формирования стока и ледовых явлений в различных физико-географических зонах России, а также на различия методов прогнозов водного режима равнинных и горных рек.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) *«Гидрологические прогнозы»* относится блоку дисциплин, формируемые участниками образовательных отношений.

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

<u>Б1.О.25</u>	<u>Общая гидрология</u>
<u>Б1.О.21.02</u>	<u>Методы и средства гидрологических наблюдений</u>
<u>Б1.В.22</u>	<u>Общая геофизика</u>
<u>Б1.О.25</u>	<u>Общая гидрология</u>
<u>Б1.В.28</u>	<u>Океанология</u>
<u>Б1.В.02</u>	<u>Гидробиология</u>
<u>Б1.В.20</u>	<u>Гидрохимия</u>
<u>Б1.В.ДВ.01.01</u>	<u>Гидрофизика</u>
<u>Б1.О.35</u>	<u>Методы статистической обработки гидрометеорологических наблюдений.</u>

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

<u>Б1.В.29</u>	<u>Курсовая работа (по профилю) 7 сем.</u>
<u>Б2.О.07(Пд)</u>	<u>Преддипломная практика</u>
<u>Б3.О.01(Д)</u>	<u>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</u>

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 работе учреждений в направлении сбора информации, выполнении расчетов и прогнозов, а также ведении документации в соответствии с установленными требованиями

ПК-7 - Способен использовать стандартное и специализированное программное обеспечение (в т.ч. ГИС-технологии) для подготовки информационно-справочных и аналитических материалов, имеющих гидрометеорологическую направленность

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p>ПК-3</p> <p>Способен принимать участие в работе учреждений в направлении сбора информации, выполнении расчетов и прогнозов, а также ведении документации в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>ИДК_{ПК-3.1}</p> <p>Выполняет отдельные мероприятия, решает отдельные задачи под руководством более компетентных специалистов в рамках действующего на предприятии плана</p>	<p>Знать основное назначение прогнозов для различных отраслей экономики</p> <p>Уметь осуществлять объективный контроль за качеством и точностью полученной прогностической информацией</p> <p>Владеть теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов</p>
<p>ПК-7</p> <p>Способен использовать стандартное и специализированное программное обеспечение (в т.ч. ГИС-технологии) для подготовки информационно-справочных и аналитических материалов, имеющих гидрометеорологическую направленность</p>	<p>ИДК_{ПК-7.1}</p> <p>Выполняет технологические операции по сбору, обработке, подготовке, анализу и интерпретации гидрометеорологической информации с применением вычислительной техники</p>	<p>Знать виды гидрологических прогнозов и основные методы прогнозирования с учетом их эффективности и оправданности</p> <p>Уметь составлять краткосрочный и долгосрочных прогноз элементов водно-ледового режима с помощью различных методик</p> <p>Владеть теоретическими основами гидрологии рек, озер, водохранилищ и морей и устьев рек, гидрографии и водного хозяйства, гидрогеологии; гидрохимии и гидроэкологии; гидрологических и водохозяйственных расчетов и прогнозов; гидравлики, динамики русловых потоков, русловых процессов; метеорологии и климатологии; методиками составления краткосрочных и долгосрочных гидрологических прогнозов, методиками составления прогнозов при наличии факторов, известных к моменту выпуска прогноза и неизвестных на период заблаговременности прогноза</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов,
в том числе 0,72 зачетных единиц, 26 часов на экзамен

Форма промежуточной аттестации: зачет, 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)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Научно-методические основы гидрологических прогнозов.	7	14		4	8		2	Конспект, устный опрос, практическая работа
2	Современная организация службы гидрологических прогнозов.	7	7		4			3	Конспект, устный опрос
3	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информации.	7	20		4	10	1	5	Конспект, устный опрос, практическая работа

№ 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)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
4	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.	7	29,5		4	20	0,5	5	Конспект, устный опрос, практическая работа
5	Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках и притоку воды в речную сеть	7	9,5		4		0,5	5	Конспект, устный опрос
6	Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек	7	9,5		4		0,5	5	Конспект, устный опрос
7	Прогнозы стока горных рек	7	9,5		4		0,5	5	Конспект, устный опрос
8	Прогнозы расходов воды на основе математических моделей формирования стока на водосборе	7	9,5		4		0,5	5	Конспект, устный опрос
9	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	8	7,5		4		0,5	3	Конспект, устный опрос
10	Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	8	27		5	20	1	4	Конспект, устный опрос, практическая работа
11	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнениях теплового баланса рек, озер и водохранилищ	8	28		5	18	1	4	Конспект, устный опрос, практическая работа
12	Прогнозы ледовых явлений, основанные	8	9		4		1	4	Конспект, устный

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практиче- ская подготовка обучаю- щихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успева- емости; Форма промежу- точной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавате- ля с обучающимися	Самостоя- тельная работа		
	на учете закономерностей атмосферной циркуляции							опрос
13	Прогнозы уровня озер и водохранилищ	8	10		4	1	5	Конспект, устный опрос
14	Прогнозы уровней подземных вод и подземного стока	8	10		4	1	5	Конспект, устный опрос
	Контроль самостоятельной работы	7 8	3 2					
	Промежуточная аттестация	7 8	26					Зачет Экзамен
Итого часов			216		58	58	9	60

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.)		
7	Научно-методические основы гидрологиче- ских прогнозов	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	2	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 1-4
7	Современная организация службы гидроло- гических прогнозов.	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект	рекомендуемая литература 1-4
7	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информа- циям.	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	5	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 1-4
7	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного по- тока.	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	5	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 1-4
7	Прогнозы стока, основанные на закономер- ностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Работа с литературой	В течение семестра	5	Конспект	рекомендуемая литература 5-8
7	Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках и притоку воды в речную сеть	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	5	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 5-8
7	Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	5	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 5-8
7	Прогнозы стока горных рек	Работа с литературой	В течение семестра	5	Конспект	рекомендуемая литература 5-8
7	Прогнозы расходов воды на основе матема- тических моделей формирования стока на водосборе	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект	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.)		
8	Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	4	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 5-8
8	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнениях теплового баланса рек, озер и водохранилищ	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	4	Конспект, прак- тическая работа	рекомендуемая литература 5-8
8	Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете закономерностей атмосферной цирку- ляции	Работа с литературой, вы- полнение практических зада- ний	В течение семестра	4	Конспект	рекомендуемая литература 5-8
8	Прогнозы уровня озер и водохранилищ	Работа с литературой	В течение семестра	5	Конспект	рекомендуемая литература 5-8
8	Прогнозы уровней подземных вод и под- земного стока	Работа с литературой	В течение семестра	5	Конспект	рекомендуемая литература 5-8
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				60		

4.3 Содержание учебного материала

1. Научно-методические основы гидрологических прогнозов.

1. Народохозяйственное значение гидрологических прогнозов. Развитие гидрологических информации и прогнозов в РФ и за рубежом.

2. Современная организация службы гидрологических прогнозов.

2. Виды и классификация гидрологических прогнозов. Их связь с метеорологическими прогнозами. Основные динамические и статистические закономерности гидрологических процессов, используемых при разработке методов прогнозов-

3. Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информации.

1. Формы выпуска оперативных гидрологических прогнозов. Погрешность и оправдываемость прогнозов.

2. Гидрологические информации. Требования, предъявляемые разными отраслями народного хозяйства к гидрологическим информации. Информационная сеть станций и постов. Сбор, хранение и передача информации. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам. Банки гидрометеорологических данных. Создание автоматизированных систем оповещения об опасных гидрологических явлениях.

3. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов с учетом их заблаговременности.

4. Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.

1. Теория движения паводочной волны и метод соответственных уровней.

2. Способы прогнозов по соответственным уровням и расходам воды на бесприточных и слабоприточных участках реки.

3. Способы прогнозов на приточных участках.

4. Прогнозы расходов и уровней воды, основанные на приближенных уравнениях трансформации паводочных волн на участках русла и в речных системах.

5. Линейные модели трансформации для бесприточных участков. Способы определения кривых добега. Метод Калинина - Милюкова, метод Маскингам.

6. Нелинейные модели трансформации паводочных волн. Построение кривой объемов для участка реки и расчет расходов по ней.

7. Методы прогнозов, основанные на учете сосредоточенного и распределенного бокового притока.

8. Практические приемы прогноза с использованием уравнения трансформации волны. Задание входных данных, учет начальных условий.

9. Использование уравнений Сен-Венана для прогноза уровней и расходов воды реки.

5. Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна.

1. Физические предпосылки прогнозов.

2. Оценка русловых запасов воды на приточных и малоприточных участках реки и в речной сети бассейна по гидрометрическим данным и на основе морфологических закономерностей в ее строении.

3. Прогнозы стока по данным о распределении запасов воды в русловой сети бассейна.

4. Прогнозы уровней и расходов воды по методу тенденций и по кривым спада паводков и половодий.

6. Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках.

1. Современные представления о механизме формирования дождевого стока. Построение зависимостей между паводочным стоком и обуславливающими его факторами. Учет пространственной изменчивости полей осадков. Определение поступления воды на поверхность водосбора.

2. Оценка потерь дождевых вод на смачивание растительного покрова, поверхностное задержание и впитывание в почву.

3. Метод единичного паводка.

4. Разработка локальных и территориально общих методик прогнозирования паводков (объемов, максимальных уровней и расходов, гидрографов).

5. Практические способы прогнозирования дождевого стока.

7. Прогнозы элементов весеннего половодья на равнинных реках.

1. Физические основы прогноза элементов весеннего половодья.

Уравнение водного баланса речного стока за весенний период. Физико-географические условия и основные гидрометеорологические факторы, влияющие на пространственную и временную изменчивость весеннего стока.

2. Оценка поступления талых и дождевых вод на поверхность водосбора в период половодья. Определение запасов воды в снежном покрове и ледяной корке на поверхности почвы. Снегомерные съемки. Дистанционные методы. Кривая обеспеченности снегозапасов. Объективный анализ полей характеристик снежного покрова.

3. Формирование потерь талого стока и их прогнозирование. Общ. деление показателей водопоглотительной способности речных бассейнов. Глубина промерзания и влажность почвы. Инфильтрация воды в мерзлых грунтах. Прогнозы потерь стока за период осеннего половодья.

4. Прогнозы элементов весеннего половодья с большой заблаговременностью для крупных речных бассейнов.

5. Особенности методики прогнозов весеннего стока в различных географических зонах. Фоновые территориальные прогнозы слоя весеннего стока.

6. Прогнозы притока воды в водохранилища за второй квартал и средних месячных расходов воды за период половодья.

7. Уточнение прогнозов весеннего стока и притока воды в водохранилища.

8. Методика долгосрочных прогнозов максимальных расходов (уровней) воды.

9. Прогнозы расходов (уровней) воды в период спада половодья.

8. Прогнозы стока весенне-летнего половодья горных рек.

1. Особенности формирования стока горных рек. Физические основы долгосрочных прогнозов элементов стока.

2. Уравнение баланса стока горной реки. Оценка его составляющих.

3. Определение физико-географических характеристик, необходимых для разработки методики прогнозов стока горных рек.

4. Особенности поступления и распределения атмосферных осадков по площади и высоте в горном бассейне. Методы оценки снегонакопления. Модель формирования снежного покрова в горном бассейне. Определение количества оставшихся в бассейне снегозапасов на разные даты периода снеготаяния.

5. Математические модели талого стока горных рек и возможность их использования для прогнозирования стока за половодье.

6. Практические приемы долгосрочных прогнозов стока за вегетационный период и его распределения во времени.

9. Прогноз ежедневных расходов воды для небольших водосборов на основе математических моделей.

1. Модель формирования талого, дождевого и тало-дождевого стока равнинной реки. Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды на основе модели.

2. Модель формирования стока на горном водосборе и краткосрочный прогноз гидрографа стока.

3. Определение параметров модели и корректировка краткосрочного прогноза гидрографа.

10. Прогнозы элементов водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды.

1. Закономерности и факторы меженного стока равнинных и горных рек.
2. Источники и режим питания рек в летне-осенний и зимний периоды.
3. Прогнозирование меженного стока на основе закономерностей истощения запасов фунтовых и русловых вод.
4. Прогнозирование стока за календарные периоды с учетом талой и дождевой составляющих.

5. Прогнозы средних и минимальных месячных уровней воды.

11. Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнении теплового баланса рек, озер и водохранилищ.

1. Физический анализ процессов замерзания рек, озер и водохранилищ.
2. Методы краткосрочных прогнозов начала ледообразования на участках рек по метеорологическим данным. Прогнозы дат установления ледостава на реках, озерах и водохранилищах.
3. Факторы, определяющие нарастание ледяного покрова и прогнозы толщины льда.
4. Прогнозы уменьшения прочности и толщины льда.
5. Краткосрочные и среднесрочные прогнозы вскрытия рек.
6. Затопы льда, их образование и возможности прогнозирования. Прогноз максимального уровня воды при заторах.
7. Прогнозы сроков разрушения ледяного покрова и очищения ото льда озер и водохранилищ.

12. Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете закономерностей атмосферной циркуляции.

1. Физические предпосылки долгосрочных прогнозов ледовых явлений.
2. Анализ синоптических процессов, определяющих ранние или поздние сроки наступления ледовых явлений. Выделение характерных районов.
3. Количественные характеристики (индексы) атмосферных процессов и их определение; аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по естественным ортогональным составляющим). Выбор эффективных предикторов.
4. Долгосрочные прогнозы замерзания рек и водохранилищ с использованием синоптико-статистического метода.
5. Долгосрочные прогнозы вскрытия рек и водохранилищ и очищения их ото льда.
6. Точность и надежность долгосрочных ледовых прогнозов.

13. Прогнозы уровня озер и водохранилищ.

1. Водный баланс озер и водохранилищ.
2. Прогноз уровня воды бессточного озера.
3. Прогноз уровня проточного озера и водохранилища.

14. Прогнозы уровней подземных вод и подземного стока.

1. Условия формирования подземного стока рек. Питание и режим подземных вод.
2. Взаимодействие поверхностного и подземного стока.
3. Водный баланс почвогрунтов и прогнозы изменения уровня подземных вод на основе уравнений их динамики.
4. Физико-статистические методы прогнозов уровня подземных вод.

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		
	2	3	4	5	6	7
1	Научно-	Расшифровка телеграмм по	8		Практи-	ПК-3

	методические основы гидрологических прогнозов	кодам КН-15, КН-24			ческая работа	ПК-7
2	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока	Краткосрочный прогноз по методу линейной тенденции	7		Практическая работа	ПК-3 ПК-7
		Краткосрочный прогноз по методу не линейной тенденции	7		Практическая работа	ПК-3 ПК-7
		Краткосрочный прогноз уровней воды методом соответственных уровней для бесприточного участка	7		Практическая работа	ПК-3 ПК-7
		Краткосрочный прогноз уровней воды методом соответственных уровней для приточного участка с одним притоком	7		Практическая работа	ПК-3 ПК-7
3	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	Построение графика зависимости русловых запасов воды на основе уравнения водного баланса	17		Практическая работа	ПК-3 ПК-7
		Определение бокового притока воды на участке реки по уравнению водного баланса	17		Практическая работа	ПК-3 ПК-7

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, выполнить практическую работу	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
2	Современная организация службы гидрологических прогнозов.	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и поясне-	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}

		ниями к ним		
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-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
4	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, выполнить практическую работу	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
5	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, выполнить практическую работу	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
6	Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках и притоку воды в речную сеть	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним, выполнить практическую работу	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
7	Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
8	Прогнозы стока горных рек	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
9	Прогнозы расходов воды на основе математических моделей формирования стока на водосборе	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
	Прогнозы элементов	Изучив рекомендуемую	ПК-3	ИДК _{ПК3.1}

	водного режима рек в летне-осенний и зимний периоды	литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-7	ИДК _{ПК7.1}
	Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнениях теплового баланса рек, озер и водохранилищ	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
	Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете закономерностей атмосферной циркуляции	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
	Прогнозы уровня озер и водохранилищ	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}
	Прогнозы уровней подземных вод и подземного стока	Изучив рекомендуемую литературу, дополнить конспект лекций основной терминологией, формулами и пояснениями к ним	ПК-3 ПК-7	ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК7.1}

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 «Гидрологические прогнозы».

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на:

- освоение отдельных вопросов рассматриваемой дисциплины;
- повторение и углубление знаний, полученных при чтении дисциплин: гидрометрия, общая гидрология, гидрофизика, механика жидкости и газа, гидрологические расчеты и др., необходимых для понимания курса «Гидрологические прогнозы»;
- 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 водных объектов.

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 водных объектов и **получить** необходимые навыки для оперативного обеспечения народного хозяйства гидрологической информацией и прогнозами.

Для усвоения дисциплины «Гидрологические прогнозы» студенты должны проработать теоретическую часть курса, подготовить практические работы.

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
- 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 мультимедийным 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 (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: 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.

- 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	выполнил практические работы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информации.	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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы стока горных рек	Знает физические основы методов и способов прогнозирования стока горных рек. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы расходов воды на основе математических моделей формирования стока на водосборе	Знает модели формирования талого, дождевого и тало-дождевого 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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы дождевых паводков по данным об осадках и притоку воды в речную сеть	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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы элементов весеннего половодья равнинных рек	Знает физические основы прогноза элементов весеннего половодья, прогнозы притока воды в водохранилища и методика долгосрочных прогнозов максимальных расходов (уровней) воды. Умеет критично изла-	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	гать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.		
Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.	Знает метод соответственных уровней и расходов на бесприточном и приточном участках. Умеет составить методику прогнозирования. Владеет основными способами оценки методики.	выполнил практические работы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы ледовых явлений, основанные на уравнениях теплового баланса рек, озер и водохранилищ	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 _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете закономерностей атмосферной циркуляции	Знает физические предпосылки долгосрочных прогнозов ледовых явлений. Умеет критично изла-	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной лите-	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	гать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	ратуры	
Прогнозы уровня озер и водохранилищ	Знает основы прогноза для бесприточных и приточных озер и водохранилищ. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}
Прогнозы уровней подземных вод и подземного стока	Знает условия формирования подземного стока рек и физико-статистические методы прогнозов уровня подземных вод. Умеет критично излагать прослушанный и проработанный самостоятельно материал по теме.	предоставил конспект лекций, доработанный дома с использованием рекомендованной литературы	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ПК-7 ИДК _{ПК7.1}

Характеристика ОС для обеспечения текущего контроля по дисциплине

Тема/Раздел	Индекс и уровень формируемой компетенции или дескриптора	ОС	Содержание задания
1	Научно-методические основы гидрологических прогнозов	практическая работа	первые раздел работ 1-8 приведено в методических указаниях, предоставленных на сайте educa.isu.ru
2	Оценка методов гидрологических прогнозов и требования к гидрологическим информации.	практическая работа	заключительный раздел работ 1-8 приведено в методических указаниях, предоставленных на сайте educa.isu.ru
3	Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях движения речного потока.	практическая работа	работа 2-6 приведено в методических указаниях, предоставленных на сайте educa.isu.ru
4	Прогнозы стока, основанные на закономерностях истощения запасов воды в русловой сети бассейна	практическая работа	работа 7-8 приведено в методических указаниях, предоставленных на сайте educa.isu.ru

Практические занятия по курсу

1. Расшифровка телеграмм по кодам КН-15, КН-24
2. Прогнозы уровней воды методом линейной тенденций
3. Прогнозы уровней воды методом нелинейной тенденций
4. Краткосрочный прогноз уровней воды методом соответственных уровней на бесприточном участке
5. Краткосрочный прогноз уровней воды методом соответственных уровней на приточном участке с одним притоком
6. Исследование применимости метода соответственных объемов для прогнозов декадного стока
7. Построение графика зависимости русловых запасов воды на основе уравнения водного баланса
8. Определение бокового притока воды на участке реки по уравнению водного баланса

Рекомендации к выполнению практических работ приведены в «Методических указаниях по выполнению практических работ» по дисциплине гидрологические прогнозы

Вопросы для самостоятельной работы:

- Гидрологические прогнозы и их значение для народного хозяйства.
- Общие сведения о гидрологических прогнозах и информациях. Основные требования к ним.
- Формы гидрологических сведений, передаваемых заинтересованным организациям.
- Содержание и задачи гидрологических информации. Банки гидрометеорологических данных.
- Общие сведения о методах расчета неустановившегося движения воды.
- Практические приемы учета распластывания паводка. Метод Калинина - Миллюкова и метод Маскингам.
- Современные представления о механизме формирования дождевого стока.
- Математические модели формирования дождевого стока на водосборе и их использование для прогноза гидрографов паводков.
- Уравнение водного баланса речного водосбора за весенний период.
- Таяние снега, уравнение теплового баланса снежного покрова в период снеготаяния.
- Долгосрочные прогнозы элементов половодья и способы их уточнения.
- Физико - статистические зависимости для определения объема весеннего стока. Прогноз максимального расхода воды.
- Особенности долгосрочных прогнозов весеннего стока больших равнинных рек. Способы уточнения прогнозов стока за половодье.
- Математические модели формирования стока равнинной реки и возможности их использования для краткосрочного прогнозирования расходов и уровней воды.
- Оценка снегозапасов в горном бассейне, при наличии данных снегомерных съемок.
- Приемы вычисления метеорологических характеристик в горах при отсутствии станций в верхних зонах бассейна.
- Математические модели формирования стока горной реки и их использование для прогноза гидрографа весенне-летнего половодья

- Методы краткосрочных прогнозов начала ледообразования на участках рек по метеорологическим данным. Прогнозы дат установления ледостава на реках, озерах и водохранилищах.
- Процессы, определяющие нарастание льда на водных объектах и прогнозы толщины ледового покрова.
- Аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по естественным ортогональным составляющим). Выбор эффективных предикторов для долгосрочного прогноза ледовых явлений.
- Методы составления территориальных фоновых прогнозов гидрологических элементов.
- Краткосрочные прогнозы ветрового волнения на судоходных трассах озер и водохранилищ.
- Водный баланс почвогрунтов и физико-статистические методы прогнозов уровня подземных вод и подземного стока.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Седьмой семестр - зачет по практическим работам и по проверке СРС, Восьмой семестр – допуск к экзамену по практическим работам и по проверке СРС, итоговый курсовой экзамен.

Если студент выполнил все практические задания первого семестра удовлетворительно, набрав 60 баллов и не имеет пропусков занятий, то зачет может быть засчитан 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 зачет (экзамен):

1. Характеристика опорной станций и постов, виды информации, гидрологические коды.
2. Физические и методические основы способов краткосрочных прогнозов.
3. Классификация гидрологических прогнозов, форма выпуска прогноза.
4. Оценка прогнозов и эффективность методов прогнозирования.
5. Метод линейной зависимости.
6. Метод нелинейной тенденции (аналитический, графоаналитический и графический способы).
7. Прогнозы колебаний уровней воды бесприточных и приточных водоемов.
8. Прогнозы, основанные на закономерностях движения паводочной волны (метод соответственных уровней, физические и теоретические основы).
9. Построение графиков связи соответственных уровней и расходов для бесприточного участка реки, учет влияния различных факторов на точность прогнозных зависимостей. Способы определения времени добегания и соответственных уровней на приточном участке реки.
10. Построение графиков связи соответственных уровней и расходов для приточного участка реки, учет влияния различных факторов на точность прогнозных зависимостей. Способы определения времени добегания и соответственных уровней на бесприточном участке реки.

11. Общая характеристика метода изохрон. Генетическая формула стока как основа метода. Методы расчета бассейнового времени добегания и расчет единичных площадей стекания способ элементарного паводка.
12. Способы определения средних величин осадков по площади водосбора и способы определения потерь стока по площади водосбора. Построение кривых добегания стока.
13. Способы определения бокового притока в русловую сеть и водохранилища.
14. Способы вычисления объема воды в русловой сети. Прогноз стока по объему воды в русловой сети
15. Общая характеристика условий ледообразования на реках, озерах и водохранилищах. Прогноз сроков появления льда.
16. Краткосрочные прогнозы стока шуги, льда и ледостава на озерах и водохранилищах.
17. Прогнозы нарастания толщины ледяного покрова. Прогнозы уменьшения толщины и прочности льда в период таяния.
18. Краткосрочные прогнозы вскрытия рек

Демонстрационный вариант практической работы

Подробное выполнение практической работы указаны в методических указаниях, размещенных на educa.isu.ru

Демонстрационный вариант билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Гидрологические прогнозы
Направление подготовки 05.03.04 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 бесприточных и 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 зачета (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	Премиальные 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 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, профиль Информационные технологии в гидрологии.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

(наименование)

«05» июня 2021 г. Протокол №12

‘Зав. Кафедрой  Аргучинцева А.В.

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