

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
природопользования  
Акимов Л.М.  
30.05.2024.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.06.01 Гидрологические прогнозы

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 05.03.06 - Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Геоэкология и природопользование
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составители программы:** Илатовская Екатерина Сергеевна, преподаватель факультет географии, геоэкологии и туризма; [ilatovskay@gmail.com](mailto:ilatovskay@gmail.com)
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 30.05.2024 г. № 5

8. Учебный год: 2027-2028

Семестр: 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- развитие умения анализировать сложные природные явления, закономерности возникновения и развития водного и ледового режимов водных объектов;
- приобретение навыков разработки практических способов прогноза ожидаемого размера того или иного явления и сроков его наступления.

Задачи учебной дисциплины:

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

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование.

Входными знаниями являются знания географии, учения об атмосфере, учения о гидросфере, гидрофизики и водно-балансовых исследований, речного стока и гидрологических расчетов, гидрометеорологического практикума и прогноза опасных явлений погоды, методов статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации, основ гидравлики и гидротехники.

Данная дисциплина является предшествующей для курса «Водохозяйственные расчеты».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПК-8	-----	ПК-8.5	Владеет навыками анализа речного стока, русловых процессов и составления гидрологическ их прогнозов в целях гидротехниче ского проектирован ия, мониторинга и охраны водных ресурсов	<b>Знать:</b> теоретические основы анализа речного стока, мониторинга и охраны водных ресурсов. <b>Уметь:</b> анализировать русловые процессы в целях гидротехнического проектирования. <b>Владеть:</b> навыками составления гидрологических прогнозов, связанных с региональными условиями природопользования.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах / час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации — зачет.

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		8 семестр
Аудиторные занятия	38	38
в том числе: лекции	12	12
практические	26	26
лабораторные	-----	-----
Самостоятельная работа	34	34
Форма промежуточной аттестации - зачет	-----	-----
Итого:	72	72

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение	<ol style="list-style-type: none"> <li>Предмет и задачи курса. Значение гидрологических прогнозов для народного хозяйства и бизнеса.</li> <li>Краткая история гидрологических прогнозов.</li> <li>Организация службы гидрологических прогнозов в России.</li> </ol>	Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>
1.2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	<ol style="list-style-type: none"> <li>Виды гидрологических прогнозов.</li> <li>Метод и методика гидрологического прогноза. Оценка эффективности методики и оправданности прогноза. Формы выпуска прогнозов.</li> <li>Гидрологические информации.</li> <li>Современные направления информационного обеспечения гидрологических прогнозов.</li> </ol>	Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>
1.3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	<ol style="list-style-type: none"> <li>Теоретические основы прогноза уровней и расходов на основе закономерностей движения волны половодья и паводка.</li> <li>Метод соответственных уровней (расходов).</li> <li>Прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети и притоке воды в речную сеть. Методы определения запасов воды в русловой сети.</li> <li>Методики прогноза уровней и расходов на</li> </ol>	Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>

		<p>основе русловых запасов.</p> <p>5. Прогнозы уровней и расходов воды методом тенденций и по кривым истощения.</p> <p>6. Генетическая формула стока и ее применение для прогноза дождевых паводков. Метод единичного паводка.</p> <p>7. Потери дождевого стока на впитывание и задержание.</p> <p>8. Методика прогноза дождевого стока по суммарному притоку в русловую сеть и осадкам.</p>	
1.4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	<p>1. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока. Характеристика методов прогноза весеннего половодья равнинных рек в различных природных зонах.</p> <p>2. Потери стока в период весеннего половодья и их учет в прогнозах.</p> <p>3. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья.</p> <p>4. Источники питания и режим стока рек в меженный период. Основные составляющие меженного стока равнинных и горных рек.</p> <p>5. Способы прогноза меженного стока на основе истощения запасов воды в речных бассейнах.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»</p> <p><a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
1.5	Прогнозы стока горных рек	<p>1. Краткая характеристика водного режима и особенностей формирования стока горных рек. Основные физико-географические характеристики, используемые при разработке методики прогноза стока горных рек.</p> <p>2. Методические основы прогноза стока горных рек. Использование спутниковой информации в прогнозах стока горных рек.</p> <p>3. Долгосрочные прогнозы стока горных рек.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»</p> <p><a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
1.6	Прогнозы ледовых явлений	<p>1. Теоретические основы краткосрочных прогнозов ледовых явлений.</p> <p>2. Методики краткосрочных прогнозов появления плавающего льда, шугохода, ледохода, начала ледостава.</p> <p>3. Краткосрочный прогноз толщины ледового покрова, вскрытия ледового покрова и очищения ото льда.</p> <p>4. Условия образования заторов и зажоров льда. Прогноз максимальных заторных и зажорных уровней.</p> <p>5. Физические основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений.</p> <p>6. Методы долгосрочных гидрологических прогнозов, основанные на учете особенностей атмосферных процессов.</p>	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»</p> <p><a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>

		7. Долгосрочные прогнозы появления льда и вскрытия рек, элементов ледового режима водохранилищ.	
1.7	Прогнозы опасных гидрологических явлений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика опасных гидрологических явлений и условий их формирования.</li> <li>2. Сели и их прогноз.</li> <li>3. Лавины и их прогноз.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
<b>2. Лабораторные работы</b>			
2.2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	Оценка погрешностей и оправдываемости методики прогноза	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
2.3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	Разработка методики прогноза уровня половодья методом линейной тенденции	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
		Разработка методики прогноза уровня половодья методом соответственных уровней	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
		Разработка методики краткосрочного прогноза расходов воды весеннего половодья по запасам воды в русле	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
		Прогнозы дождевых паводков с помощью генетической формулы стока	<p>Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы»  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a></p>
2.4	Прогнозы	Разработка методики долгосрочного	Онлайн-курс

	весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	прогноза слоя весеннего половодья	«Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>
2.6	Прогнозы ледовых явлений	Разработка методики краткосрочного прогноза замерзания водохранилища	Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>
2.7	Прогнозы опасных гидрологических явлений	Расчет максимального расхода и уровня при прорыве плотины водохранилища	Онлайн-курс «Гидрологические прогнозы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение	2	-----	----	2	4
2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	2	4	----	4	10
3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	2	8	----	10	20
4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	2	8	----	8	18
5	Прогнозы стока горных рек	2	6	---	6	14
6	Прогнозы опасных гидрологических явлений	2	—	—	4	6
	Итого:	12	26	----	34	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам

лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, используя рекомендованную литературу.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

1. Предварительное повторение разделов дисциплин, формирующих входные знания и умения;
2. Конспектирование учебной и нормативной литературы;
3. Самостоятельная работа по получению данных в Internet, в том числе использование электронного образовательного портала Moodle.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Сахненко, М.А. Гидрология: учебное пособие / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2010. - 124 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Сахненко, М.А. Гидрология и водные изыскания: тесты / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2009. - 176 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429640">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429640</a>
3	Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - 2-е изд. перераб. и доп. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154</a>
4	Кабатченко, И.М. Гидрология и водные изыскания: практикум / И.М. Кабатченко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2015. - 92 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429566">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429566</a>

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

№ п/п	Ресурс
5	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
6	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
7	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

8	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
9	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
10	«Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: по подписке. - <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
11	Сахненко, М.А. Гидрология: учебное пособие / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2010. - 124 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638</a>

## 17. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3497>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmс;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmс 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса -Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

*Для лекционных занятий* – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (телевизор LED LG 49LB620V 49", ноутбуки HP);

*для практических занятий* – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, вычислительной техникой с возможностью подключения к сети Интернет (лицензионное ПО: Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmс, STADIA, интернет-браузер Mozilla Firefox, сервер (HP 768729-421 ML310eGen8v2 E3-1241v3), персональные компьютеры с мониторами (HP Elite Desk 800 G1, монитор 21.5 "LED LCD Samsung"), телевизор LED LG 49LB620V 49", сканер Epson Perfection V37 A4, МФУ лазерное HP, принтер HP Laser Jet Pro, мультимедиа-проектор Epson, ноутбуки HP).

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций



Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение	ПК-8	ПК-8.5	Устный опрос
2	Общие сведения о гидрологических прогнозах	ПК-8	ПК-8.5	Лабораторные работы, устный опрос
3	Краткосрочные прогнозы расходов и уровней	ПК-8	ПК-8.5	Лабораторные работы, ситуационные задачи, устный опрос
4	Прогнозы весеннего половодья и меженного стока равнинных рек	ПК-8	ПК-8.5	Лабораторные работы, контрольная работа, устный опрос
5	Прогнозы стока горных рек	ПК-8	ПК-8.5	Мультимедийная презентация, устный опрос
6	Прогнозы ледовых явлений	ПК-8	ПК-8.5	Лабораторные работы, устный опрос
7	Прогнозы опасных гидрологических явлений	ПК-8	ПК-8.5	Лабораторные работы, устный опрос
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет			Перечень вопросов, практическое задание (см. п. 20.2)	

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- письменных работ (практические работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

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

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

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос (собеседование);
- лабораторные работы;
- ситуационные задачи;
- контрольная работа;
- мультимедийная презентация.

### **Тематика лабораторных работ:**

Оценка погрешностей и оправдываемости методики прогноза
Разработка методики прогноза уровня половодья методом линейной тенденции
Разработка методики прогноза уровня половодья методом соответственных уровней
Разработка методики краткосрочного прогноза расходов воды весеннего половодья по запасам воды в русле
Прогнозы дождевых паводков с помощью генетической формулы стока
Разработка методики долгосрочного прогноза слоя весеннего половодья
Разработка методики краткосрочного прогноза замерзания водохранилища
Расчет максимального расхода и уровня при прорыве плотины водохранилища

### **Перечень вопросов к устному опросу:**

#### **Вопросы:**

#### 1. Введение

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

#### 2. Общие сведения о гидрологических прогнозах

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

#### 3. Краткосрочные прогнозы и расходов и уровней

1. Каковы теоретические основы прогноза уровней и расходов?
2. Как осуществляются прогнозы уровней и расходов воды методом тенденций?
3. В чем заключается прогноз методом соответственных уровней (расходов)?
4. Опишите основные методы определения запасов воды в русловой сети?
5. В чем заключается прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети и притоке воды в речную сеть?
6. Приведите приме методики прогноза уровней и расходов на основе русловых запасов?
7. Напишите генетическую формулу стока и дайте описание ее применения для прогноза дождевых паводков?
8. В чем заключается метод единичного паводка?
9. Как определить потери дождевого стока на выпитывание и задержание?

#### 4. Долгосрочные прогнозы стока равнинных и горных рек

1. Дайте характеристику общих закономерностей и факторов формирования весеннего стока?
2. В чем отличие методов прогноза весеннего половодья равнинных рек для различных природных зонах?
3. Как определяются и учитываются потери стока в период весеннего половодья в прогнозах?
4. В чем состоит методология долгосрочные прогнозы весеннего половодья?
5. Опишите способы прогноза меженного стока на основе истощения запасов воды в речных бассейнах?
7. Дайте характеристику водного режима и особенностей формирования стока горных рек?
8. Опишите методические основы прогноза стока горных рек?
9. В чем особенности методов долгосрочных прогнозов стока горных рек?

#### 5. Прогнозы ледовых явлений

1. Какие общезфизические законы являются теоретическими основами краткосрочных прогнозов ледовых явлений?
2. Дайте описание методик краткосрочных прогнозов появления плавучего льда, шугохода, ледохода, начала ледостава?
3. Дайте описание методик краткосрочного прогноза толщины ледового покрова, вскрытия ледового покрова и очищения ото льда?
4. Каковы условия образования заторов и зажоров льда?
5. Опишите методику прогноза максимальных заторных и зажорных уровней?
6. В чем заключаются физические основы долгосрочных прогнозов ледовых явлений?
7. Охарактеризуйте методы долгосрочных гидрологических прогнозов?
8. Опишите методику долгосрочных прогнозов появления льда и вскрытия рек, элементов ледового режима водохранилищ?

#### 6. Опасные гидрологические явления и их прогнозы

1. Дайте классификацию опасных гидрологических явления.
2. Опишите методику прогноза прорыва плотин.
3. Опишите условия образования и методику прогноза селей.
4. Опишите условия образования лавины и методику их прогноза.

### ***Перечень ситуационных задач:***

#### 2. Общие сведения о гидрологических прогнозах

- 2.1. Рассчитать допустимую погрешность прогноза уровня, если среднеквадратическое изменение прогнозируемой величины – 20 см.
- 2.2. Оценить точность методики прогноза, если среднеквадратическая погрешность поверочных прогнозов расхода воды составила  $25 \text{ м}^3 / \text{с}$ , а среднеквадратическое отклонение предсказываемой величины –  $35 \text{ м}^3 / \text{с}$ .

#### 3. Краткосрочные прогнозы и расходов и уровней

- 3.1. Определить время добегаания на участке реки длиной 10 км, если известно, что приращение уровня на участке составит 0,7 м при средней ширине 40 м, а приращение расхода воды –  $50 \text{ м}^3 / \text{с}$ .
- 3.2. Определить запасы воды в русле на участке методом Маскингам, если расход воды в верхнем створе равен  $200 \text{ м}^3 / \text{с}$ , в нижнем –  $240 \text{ м}^3 / \text{с}$ , параметр  $k = 0,4$ .

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

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса.

### *Теоретические вопросы:*

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

28. Опасные гидрологические явления и условия их формирования.
29. Прогноз расходов и уровней при прорыве природных и искусственных плотин.
30. Сели и их прогноз.
31. Лавины и их прогноз.

### **Критерии оценивания ответа:**

#### **Отлично**

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

#### **Хорошо**

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

#### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

#### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

**Технология проведения** промежуточной аттестации включает случайный выбор КИМа, подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам, а также решение расчетной задачи с использованием вычислительной техники.

### **Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:**

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

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

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

### **Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения**

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

	компетенци й	
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологии человека), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере оценки риска для здоровья человека, связанного с состоянием окружающей среды	Повышенн ый уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами экологии человека), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчетов риска для здоровья человека, связанного с состоянием окружающей среды	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять алгоритмы количественных методов оценки риска для здоровья человека, связанного с состоянием окружающей среды	Пороговый уровень	Удовлет вори- тельно
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет применять алгоритмы количественных методов оценки риска для здоровья человека, связанного с состоянием окружающей среды	-----	Неудовл етвори- тельно