

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Березина Ольга Алексеевна  
Возняк Анна Анатольевна  
Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины  
**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ**  
Код УМК 70786

Утверждено  
Протокол №10  
от «18» июня 2018 г.

Пермь, 2018

## **1. Наименование дисциплины**

Гидрологические прогнозы

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.05** Прикладная гидрометеорология  
направленность Прикладная гидрология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Гидрологические прогнозы** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.05** Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология)

**ПК.16** владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (10) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Гидрологические прогнозы. Первый семестр**

#### **Научно-методические основы гидрологических прогнозов**

Социально-экономическое значение гидрологических прогнозов. История возникновения прогнозов. Развитие гидрологических информационных и прогнозов в РФ и за рубежом (5 этапов истории развития прогнозов). Международное сотрудничество в области гидрологических прогнозов в современных условиях развития экономики. Современная организация службы гидрологических прогнозов. Определение гидрологических информационных. Потребители гидрологических информационных. Требования, предъявляемые разными отраслями народного хозяйства к гидрологическим информационным. Информационная сеть станций и постов. Сбор, хранение и передача информации. Формы и виды гидрологической информации. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам. Базы гидрометеорологических данных. Создание автоматизированных систем сбора, обработки гидрологических информационных, оповещения об опасных гидрологических явлениях. Метод и методика прогноза. Основные закономерности гидрологических процессов, используемые при разработке методик гидрологических прогнозов. Классификация методов гидрологических прогнозов (две классификации: по объекту исследования и процессам, обуславливающим гидрологические явления, по типу исследуемых связей внутри прогнозируемых явлений). Классификация гидрологических прогнозов по определяющим критериям (по заблаговременности, по прогнозируемым явлениям, по целевому назначению, в зависимости от охватываемой территории, по точности прогноза). Погрешность прогнозов. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических прогнозов водности, ледового режима, дат наступления гидрологических явлений с учетом их заблаговременности. Требования, предъявляемые к гидрологическим прогнозам. Формы выпуска гидрологических прогнозов. Необходимость расчета экономических выгод, получаемых от гидрологических прогнозов и информационных. Принципы оценки экономического эффекта от гидрологических прогнозов в различных отраслях экономики (водный транспорт, сельское хозяйство, энергетика и др.)

#### **Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле**

Социально-экономическое значение гидрологических прогнозов. История возникновения прогнозов. Развитие гидрологических информационных и прогнозов в РФ и за рубежом (5 этапов истории развития прогнозов). Международное сотрудничество в области гидрологических прогнозов в современных условиях развития экономики. Современная организация службы гидрологических прогнозов. Определение гидрологических информационных. Потребители гидрологических информационных. Требования, предъявляемые разными отраслями народного хозяйства к гидрологическим информационным. Информационная сеть станций и постов. Сбор, хранение и передача информации. Формы и виды гидрологической информации. Фонд научно-оперативных материалов по гидрологическим прогнозам. Базы гидрометеорологических данных. Создание автоматизированных систем сбора, обработки гидрологических информационных, оповещения об опасных гидрологических явлениях. Метод и методика прогноза. Основные закономерности гидрологических процессов, используемые при разработке методик гидрологических прогнозов. Классификация методов гидрологических прогнозов (две классификации: по объекту исследования и процессам, обуславливающим гидрологические явления, по типу исследуемых связей внутри прогнозируемых явлений). Классификация гидрологических прогнозов по определяющим критериям (по заблаговременности, по прогнозируемым явлениям, по целевому назначению, в зависимости от охватываемой территории, по точности прогноза). Погрешность прогнозов. Статистические оценки точности и эффективности методик гидрологических

прогнозов водности, ледового режима, дат наступления гидрологических явлений с учетом их заблаговременности. Требования, предъявляемые к гидрологическим прогнозам. Формы выпуска гидрологических прогнозов.

Необходимость расчета экономических выгод, получаемых от гидрологических прогнозов и информации. Принципы оценки экономического эффекта от гидрологических прогнозов в различных отраслях экономики (водный транспорт, сельское хозяйство, энергетика и др.)

### **Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в русле и речной сети).**

Общие теоретические положения метода. Определение запасов воды в русле.

Определение кривых объемов. Построение кривых объемов для участка реки разными методами (по уравнению водного баланса, по средневзвешенным расходам, по морфометрическим данным, по ветви спада паводка, по Р.А. Нежиховскому (для приточных участков)).

Определение объемов воды в русловой сети (общий метод, методы с учетом модели строения речной сети: Горбунова (по Ржаницину), Нежиховского).

Прогнозы стока по данным о русловых запасах и о притоке воды в речную сеть.

Физическая основа метода тенденции. Прогноз уровней (расходов) по способу прямолинейной и криволинейной тенденции. Построение графических и аналитических кривых спада половодий и дождевых паводков.

### **Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды дождевых паводков**

Схемы формирования дождевого стока. Способы расчета склонового стока (методы А.Н. Бефани, М.А. Великанова). Генетическая классификация склонового стока А.Н.Бефани.

Генетическая формула стока - основа метода изохрон.

Определение поступления воды на поверхность водосбора. Учет пространственной изменчивости полей осадков. Оценка потерь дождевых вод на впитывание в почву, поверхностное задержание, на смачивание растительного покрова, на испарение. Характеристики увлажнения бассейна.

Тема 3. Практические способы прогноза дождевых паводков.

Прогнозы по линейной модели паводка или генетической формуле стока в виде интеграла Дюамеля.

Прогнозы дождевого стока по графическим зависимостям и с использованием многофакторных корреляционных графиков - коаксиальная система графиков.

Прогнозы дождевого стока по суммарному притоку в речную сеть и по осадкам (метод М.И.Гуревича).

Математическое моделирование процесса формирования дождевого стока. Модель А.И.Корня и Л.С.Кучмента. Модель Б.И.Гарцмана (современная трактовка метода по бассейнам-индикаторам).

Двумерные физико-математические модели формирования дождевых паводков.

### **Долгосрочные прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе**

Общая характеристика весеннего половодья. Элементы прогноза весеннего половодья. Уравнение водного баланса речного стока за весенний период - теоретическая основа прогноза стока.

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.

Расчет снеготаяния (методы П.П.Кузьмина, Е.Г. Попова, В.Д.Комарова). Оценка поступления талых и дождевых вод на поверхность водосбора в период половодья. Формирование потерь талого стока и их прогнозирование. Глубина промерзания и влажность почвы. Прогнозы потерь стока за период весеннего половодья. емкостные и инфильтрационно-емкостные модели поглощения.

Общий вид прогностических зависимостей для долгосрочного прогноза стока весеннего половодья рек в

различных физико-географических зонах. Особенности методик долгосрочного прогноза для рек лесной, степной и лесостепной зон. Территориальные прогнозы слоя весеннего половодья. Уточнения методик.

Прогнозы притока воды к водохранилищам за второй квартал и средних месячных за период половодья. Уточнение методик.

Прогнозы максимальных расходов (уровней) воды весеннего половодья.

Особенности формирования стока горных рек. Физические основы долгосрочных прогнозов элементов стока горных рек. Уравнение баланса стока горной реки. Оценка его составляющих. Определение физико-географических характеристик, необходимых для разработки методики прогноза стока горной реки. 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 снеготаяния на разные даты периода снеготаяния. Математические модели талого стока горных рек и возможность их использования для прогнозирования стока за половодье. Практические приемы долгосрочных прогнозов стока за вегетационный период и его распределения во времени.

Практические приемы расчета гидрографа половодья. Единичный гидрограф.

Математическое моделирование в гидрологии, определение, виды моделей. Пространственная и временная неравномерность и способы их учета в моделях.

Математические модели формирования стока половодья равнинных рек. Модель Бельчикова-Корня.

Математические модели формирования стока горных рек. Модель Ю.М.Денисова.

Универсальные модели. Модель Ю.Б.Виноградова. Модели ИВП (Кучмент, Гельфан, Мотовилов и др.).

### **Долгосрочные прогнозы меженного стока рек**

Источники питания и режим стока рек в период межени. Основные составляющие меженного стока равнинных и горных рек.

Прогноз на основе учета закономерностей истощения запасов воды в речных бассейнах. Общий вид прогностической зависимости стока летне-осенней межени. Прогноз меженного летнего стока. Прогноз зимнего стока за месяц.

Долгосрочный прогноз притока воды в водохранилище за период межени.

### **Прогнозы, основанные на закономерностях процессов теплообмена на границе «вода-воздух»**

Назначение и классификация прогнозов ледовых явлений. Характеристика методов прогноза (теоретических, эмпирических) ледовых явлений. Критерии оценки методик.

Прогноз появления ледовых явлений по методу Л.Г. Шуляковского. Теоретическая основа метода.

Прогноз дат появления ледовых явлений по физико-статистическим методам. Фоновые прогнозы появления ледовых явлений.

Условия образования ледостава и прогноз начала ледостава на реках, озерах и водохранилищах.

Прогноз толщины ледового покрова по теоретическим и эмпирическим формулам для разных физико-географических условий.

Механизм вскрытия и физическая основа метода прогноза. Прогнозы вскрытия рек по физико-статистическим и физическим методам. Прогнозы сроков разрушения ледового покрова и очищение ото льда озер и водохранилищ.

### **Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов**

Физические предпосылки долгосрочных прогнозов ледовых явлений.

Анализ синоптических процессов, определяющих ранние или поздние сроки наступления ледовых

явлений. Выделение характерных районов. Количественные характеристики (индексы) атмосферных процессов и их определение. Выбор эффективных предикторов. Долгосрочные прогнозы замерзания рек и вскрытия рек на основе учета закономерностей атмосферных процессов.

Аналитическое представление метеорологических полей (разложение полей по составляющим).

Численные характеристики метеорологических полей. Выбор эффективных предикторов.

Долгосрочные прогнозы замерзания и вскрытия рек, озер и водохранилищ с использованием синоптико-статистического метода.

Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.



## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Георгиевский Ю. М. Гидрологические прогнозы: Учебник/Георгиевский Ю. М..-Санкт-Петербург:Российский государственный гидрометеорологический университет,2013, ISBN 978-5-86813-194-3.-436. <http://www.iprbookshop.ru/12485>
2. Возняк А. А. Гидрологические прогнозы:лабораторный практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Гидрометеорология" и "Прикладная гидрометеорология"/А. А. Возняк.-Пермь,2016, ISBN 978-5-7944-2648-9.-224.

### Дополнительная:

1. Георгиевский Ю.М. Гидрологические прогнозы [Электронный ресурс]: учебник/ Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2007.— 435 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12485>.— ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/12485.html>
2. Гидрологические прогнозы:конспекты лекций по курсу/Перм. гос. ун-т.-Пермь:ПГУ,2007.-1.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/> База данных гидрологических характеристик рек Мира

<http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система РФ

<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/> Климатическая база данных

[https://www.bafg.de/GRDC/EN/Home/homepage\\_node.html](https://www.bafg.de/GRDC/EN/Home/homepage_node.html) Глобальный центр данных по стоку

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрологические прогнозы** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия - компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Текущий контроль и групповые (индивидуальные) консультации – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Гидрологические прогнозы**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>знает методами составления гидрологических прогнозов</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает виды и методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет слабое представление о водных объектах и природных факторах, но совершенно не разбирается в процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой, не может четко их сформулировать. Не имеет никакого представления о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации и всего мира. Совершенно не владеет методологическим подходом к исследованию, то есть не может на основе анализа и систематизации имеющейся информации выдать определенные рекомендации для выбора метода, подходящего для того или иного водного объекта, с точки зрения возможности и эффективности в достижении поставленной цели.</p> <p>Не умеет самостоятельно по методическим указаниям разработать прогностическую методику, оценить ее качество, рассчитать обеспеченность оправдываемости прогнозов. Затрудняется сделать это даже с помощью преподавателя.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Приблизительно знает виды и методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет представление о водных объектах и природных факторах, но слабо разбирается в процессах, происходящих в гидросфере, а также</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой, не может четко их сформулировать. Имеет слабое представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации и всего мира. Слабо владеет методологическим подходом к исследованию, то есть не может на основе анализа и систематизации имеющейся информации выдать определенные рекомендации для выбора метода, подходящего для того или иного водного объекта, с точки зрения возможности и эффективности в достижении поставленной цели.</p> <p>Не умеет самостоятельно по методическим указаниям разработать прогностическую методику, оценить ее качество, рассчитать обеспеченность оправдываемости прогнозов. Но с помощью преподавателя всё это сделать может.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает виды и методы гидрологических прогнозов, их особенности, но затрудняется с определением условий их применения. Имеет представление о водных объектах и природных факторах, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой, но не может четко их сформулировать. Имеет представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации и всего мира.</p> <p>Слабо владеет методологическим подходом к исследованию, то есть не всегда может на основе анализа и систематизации имеющейся информации выдать определенные рекомендации для выбора метода, подходящего для того или иного</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>водного объекта, с точки зрения возможности и эффективности в достижении поставленной цели.</p> <p>Умеет по методическим указаниям разработать прогностическую методику, оценить ее качество, рассчитать обеспеченность оправдываемости прогнозов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает виды и методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет представление о водных объектах и природных факторах, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой и может четко их сформулировать. Имеет представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации и всего мира. Владеет методологическим подходом к исследованию, то есть умеет проанализировать, систематизировать имеющуюся информацию и выдать определенные рекомендации для выбора метода, подходящего для того или иного водного объекта, с точки зрения возможности и эффективности в достижении поставленной цели.</p> <p>Умеет без затруднений самостоятельно разработать прогностическую методику, оценить ее качество, рассчитать обеспеченность оправдываемости прогнозов.</p>
<p><b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных</p>	<p>способен применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Имеет весьма слабое представление о закономерностях движения русловых потоков, не может четко их сформулировать. Не знает основные принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик. Не имеет никакого представления о региональных особенностях гидрологического режима водных объектов,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>гидрометеорологическим характеристикам;  понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки;  способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов,  пояснительные записки</p>		<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворителен</b></p> <p>не может проанализировать имеющуюся информацию и выбрать для того или иного водного объекта метод, дающий наименьшую погрешность расчета.  Не владеет методами оценки рядов гидрометеорологических данных на полноту и надежность, однородность, стационарность.  Не может самостоятельно разработать прогностическую методику, включая сбор информации, обработку данных, применение подходящего метода, оценку качества методики и обеспеченности оправдываемости прогнозов. Затрудняется сделать это даже с помощью преподавателя.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительный</b></p> <p>Имеет слабое представление о закономерностях движения русловых потоков, затрудняется с четкой их формулировкой. Слабо знает основные принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик.  Имеет слабое представление о региональных особенностях гидрологического режима водных объектов, не может проанализировать имеющуюся информацию и выбрать для того или иного водного объекта метод, дающий наименьшую погрешность расчета.  Плохо владеет методами оценки рядов гидрометеорологических данных на полноту и надежность, однородность, стационарность.  Не может самостоятельно разработать прогностическую методику, включая сбор информации, обработку данных, применение подходящего метода, оценку качества методики и обеспеченности оправдываемости прогнозов. Но с помощью преподавателя всё это сделать может.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p>



Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Имеет представление о закономерностях движения русловых потоков, но затрудняется с четкой их формулировкой. Знает основные принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик. Имеет представление о региональных особенностях гидрологического режима водных объектов, но испытывает затруднения с анализом имеющейся информации и выбором для того или иного водного объекта метода, дающего наименьшую погрешность расчета. Владеет методами оценки рядов гидрометеорологических данных на полноту и надежность, однородность, стационарность. Умеет по методическим указаниям разработать прогностическую методику, включая сбор информации, обработку данных, применение подходящего метода, оценку качества методики и обеспеченности оправдываемости прогнозов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет представление о закономерностях движения русловых потоков и может четко их сформулировать. Знает основные принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик. Имеет представление о региональных особенностях гидрологического режима водных объектов, умеет проанализировать имеющуюся информацию и выбрать для того или иного водного объекта метод, дающий наименьшую погрешность расчета. Владеет методами оценки рядов гидрометеорологических данных на полноту и надежность, однородность, стационарность. Умеет без затруднений самостоятельно разработать прогностическую методику, включая сбор информации, обработку</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>данных, применение подходящего метода, оценку качества методики и обеспеченности оправдываемости прогнозов.</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик;            понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки;            способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>понимает принципы численных моделей, их преимущества и недостатки</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Имеет весьма слабое представление о закономерностях движения русловых потоков и о процессе формирования стока на водосборе. Не знает основные законы физики, плохо владеет аппаратом математической статистики и совсем не знакомо дифференциальное исчисление. Не понимает основных принципов численных моделей гидрологических процессов, не умеет разделять модели на типы в зависимости от структуры модели и уровня описания основных стокообразующих процессов.            Не знает преимуществ и недостатков каждого типа моделей.            Не может, даже с помощью (методички, преподавателя, справочников), на основе анализа и систематизации имеющейся информации выдать определенные рекомендации для выбора модели, подходящей для адекватного описания гидрологического явления, процесса, водного объекта. Не может разработать алгоритм модели</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет слабое представление о закономерностях движения русловых потоков и о процессе формирования стока на водосборе. Плохо знает основные законы физики, слабо владеет аппаратом математической статистики и дифференциального исчисления. Плохо понимает основные принципы численных моделей гидрологических процессов, в соответствии с этим, вызывает затруднение разделение моделей на типы в зависимости от структуры модели и уровня описания основных стокообразующих процессов.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Затрудняется с определением преимуществ и недостатков каждого типа моделей. Испытывает затруднения, даже с помощью (методички, преподавателя, справочников), при анализе имеющейся информации и выдаче рекомендаций для выбора модели, подходящей для адекватного описания гидрологического явления, процесса, водного объекта. Не может самостоятельно разработать алгоритм модели.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Имеет представление о закономерностях движения русловых потоков и о процессе формирования стока на водосборе. Знает основные законы физики, со справочниками владеет аппаратом математической статистики и дифференциального исчисления. Не совсем четко понимает основные принципы численных моделей гидрологических процессов, в соответствии с этим, вызывает затруднение разделение моделей на типы в зависимости от структуры модели и уровня описания основных стокообразующих процессов. Затрудняется с определением преимуществ и недостатков каждого типа моделей. Может с помощью (методички, преподавателя, справочников) проанализировать имеющуюся информацию и выдать определенные рекомендации для выбора модели, подходящей для адекватного описания гидрологического явления, процесса, водного объекта. Испытывает затруднения с разработкой алгоритма модели.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Имеет представление о закономерностях движения русловых потоков и о процессе формирования стока на водосборе. Знает основные законы физики, владеет в совершенстве аппаратом математической статистики и дифференциального</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>исчисления. Понимает основные принципы численных моделей гидрологических процессов, в соответствии с этими принципами умеет разделять модели на типы в зависимости от структуры модели и уровня описания основных стокообразующих процессов.</p> <p>Знает преимущества и недостатки каждого типа моделей.</p> <p>Может самостоятельно на основе анализа и систематизации имеющейся информации выдать определенные рекомендации для выбора модели, подходящей для адекватного описания гидрологического явления, процесса, водного объекта. Может самостоятельно разработать алгоритм модели.</p>
<p><b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>способен составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методов гидрологических прогнозов, их особенностей и условий применения. Имеет слабое представление о водных объектах и природных факторах, о закономерностях движения русловых потоков, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой. Имеет слабое представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации.</p> <p>Не владеет методологическим подходом к исследованию, то есть испытывает затруднения при анализе и систематизации ошибок прогноза и составлении реестра причин, вызвавших эти ошибки. Даже при наличии методички и чужой помощи не справляется с этой задачей.</p> <p>Не умеет составлять ни разборов не оправдавшихся гидрологических прогнозов, ни пояснительных записок к разработанным прогностическим методикам.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Слабо знает методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет слабое представление о водных объектах и природных факторах, о закономерностях движения русловых потоков, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой. Имеет слабое представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации.</p> <p>Не владеет методологическим подходом к исследованию, то есть испытывает затруднения при анализе и систематизации ошибок прогноза и составлении реестра причин, вызвавших эти ошибки. Даже при наличии методички только с чужой помощью справляется с этой задачей. Может с чужой помощью составлять как разборы не оправдавшихся гидрологических прогнозов, так и пояснительные записки к разработанным прогностическим методикам.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет представление о водных объектах и природных факторах, о закономерностях движения русловых потоков, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой. Имеет представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации.</p> <p>Не в полной мере владеет методологическим подходом к исследованию, то есть испытывает затруднения при анализе и систематизации ошибок прогноза и составлении реестра причин, вызвавших эти</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ошибки. Однако при наличии методички успешно справляется с этой задачей. Умеет по методичке самостоятельно составлять как разборы не оправдавшихся гидрологических прогнозов, так и пояснительные записки к разработанным прогностическим методикам.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методы гидрологических прогнозов, их особенности и условия применения. Имеет представление о водных объектах и природных факторах, о закономерностях движения русловых потоков, о процессах, происходящих в гидросфере, а также атмосфере и литосфере в их взаимодействии с гидросферой. Имеет представление о гидрологических, климатических и гидрогеологических особенностях водных объектов и факторов формирования стока в различных природных зонах Российской Федерации.</p> <p>Владеет методологическим подходом к исследованию, то есть умеет проанализировать, систематизировать ошибки прогноза и составить реестр причин, вызвавших эти ошибки.</p> <p>Умеет без затруднений самостоятельно составлять как разборы не оправдавшихся гидрологических прогнозов, так и пояснительные записки к разработанным прогностическим методикам.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Научно-методические основы гидрологических прогнозов <b>Входное тестирование</b>	Основы гидрологии водных объектов. Водный режим рек, озер и водохранилищ. Ледовый режим рек, озер и водохранилищ.
<b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки	Научно-методические основы гидрологических прогнозов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает виды и формы гидрологических информационных; знает код КН-15 для кодирования данных гидрометеорологических наблюдений; умеет проанализировать имеющуюся информацию в телеграммах и выделить определенные разделы кода КН-15; умеет проанализировать телеграмму на предмет ошибок, идентифицировать ошибку и, по возможности, исправить ее; умеет самостоятельно расшифровать все разделы телеграммы по коду КН-15

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Научно-методические основы гидрологических прогнозов  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает виды и формы гидрологических информации; знает код КН-15 для кодирования данных гидрометеорологических наблюдений; умеет проанализировать имеющуюся информацию и выбрать определенные разделы кода КН-15, подходящие для данного вида информации; умеет самостоятельно составить телеграмму по коду КН-15, содержащую полную информацию по представленным данным наблюдений</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает метод соответственных уровней и особенности его применения для бесприточного, приточного и очень длинного (с наличием трансформации) участка реки; знает определение и времени добегания и умеет рассчитать его графическими и аналитическими способами; умеет объяснить причины несоответствия разных способов расчета; способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики; способен дать анализ причин в случае, если методика не имеет качества прогностической и не может использоваться для выпуска прогнозов; способен самостоятельно составить пояснительную записку к разработанной методике</p>



Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает виды и формы гидрологических информационных; знает код КН-24 для кодирования данных снегомерных съемок в поле и в лесу; умеет самостоятельно составить телеграмму по коду КН-24, содержащую полную информацию по представленным данным наблюдений</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в ру  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает определение периода весеннего половодья; умеет выделить период спада весеннего половодья в годовом гидрографе; знает суть метода тенденций и его физические основы; знает формулы расчета средней квадратической погрешности и среднего квадратического отклонения; способен разработать методику, дать оценку ее качества, составить проверочный прогноз для года, не вошедшего в разработку методики</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в ру <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает определение и способы расчета кривых спада; умеет объяснить причины несоответствия разных способов расчета; способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики; способен дать анализ причин в случае, если методика не имеет качества прогностической и не может использоваться для выпуска прогнозов</p>
<p><b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды дождевых паводков <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает способы расчета кривых спада; способен разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по типовой кривой спада способен разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по уравнению кривой спада; умеет объяснить причины несоответствия разных способов расчета способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики; способен дать анализ причин в случае, если методика не имеет качества прогностической и не может использоваться для выпуска прогнозов</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Долгосрочные прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Имеет представление о генетической теории стока; знает кривые спада и кривые истощения стока; владеет методами расчленения гидрографа; может рассчитать объем паводка, коэффициент стока, средневзвешенные характеристики по площади, бассейновую кривую добегания стока до замыкающего створа; способен оценить точность полученной кривой добегания</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Долгосрочные прогнозы меженного стока рек  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Имеет представление о генетической теории стока и о кривых добегания; знает законы сохранения энергии, уравнение теплового баланса, умеет рассчитать все его составляющие; может по методичке составить алгоритм расчета поступления воды на водосбор при снеготаянии и от дождей способен определить параметры модели; способен трансформировать график поступлений воды на водосбор вследствие снеготаяния и от жидких осадков в стопроцентный гидрограф, учесть потери и рассчитать гидрограф притока воды в период весеннего половодья для частного бассейна</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Долгосрочные прогнозы межлетнего стока рек  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает особенности формирования стока на горном водосборе; знает определения и умеет рассчитать высоту снеговой линии и нулевой изотермы, вертикальный градиент температуры воздуха, гипсографическую кривую бассейна реки, коэффициент стока. Умеет построить семейство кривых для определения расхода воды в замыкающем створе в период снеготаяния от температуры воздуха на опорной станции и высоты снеговой линии в бассейне горной реки</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы, основанные на закономерностях процессов теплообмена на границе «вода-воздух»  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Имеет представление о закономерностях ледообразования на поверхности реки, озера или водохранилища; знает законы сохранения энергии, уравнение теплового баланса, умеет рассчитать все его составляющие; знает суть метода Л.Г. Шуляковского, умеет разработать по схеме в методичке прогноз появления ледовых явлений по методу Л.Г. Шуляковского по исходным данным своего варианта</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы, основанные на закономерностях процессов теплообмена на границе «вода-воздух»  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Имеет представление о закономерностях ледообразования на поверхности реки, озера или водохранилища; знает законы сохранения энергии, уравнение теплового баланса, умеет рассчитать все его составляющие; владеет статистическими методами анализа; владеет Microsoft Excel; умеет разработать по схеме в методичке прогноз установления ледостава по физико-статистическим зависимостям по исходным данным своего варианта</p>
<p><b>ПК.16</b>            владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки</p>	<p>Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов  <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Имеет представление о гидрологических прогнозах, знает методы краткосрочных и долгосрочных прогнозов и их теоретические и физические основы, умеет разрабатывать методики прогноза различных гидрологических явлений, способен дать оценку качества методик и прогнозов</p>

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.16</b> владеть методами составления гидрологических и метеорологических прогнозов; способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов и прогнозов основных гидрометеорологических характеристик; понимать принципы численных моделей, их преимущества и недостатки; способность составлять разборы не оправдавшихся метеорологических и гидрологических прогнозов, пояснительные записки	Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Имеет представление о моделировании в гидрологии; различает модели формирования стока по типам и видам; знает, как решается в гидрологическом моделировании проблемы временной и пространственной неравномерности; способен дать анализ некоторым моделям; способен оценить их достоинства, недостатки и отличие их друг от друга

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Научно-методические основы гидрологических прогнозов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ дан полностью и без ошибок	6
Ответ не полный или частично ошибочен	3
Ответа нет или он не верен	0

#### **Научно-методические основы гидрологических прогнозов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **1**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет проанализировать имеющуюся информацию в телеграммах и выделить определенные разделы кода КН-15	1
Умеет самостоятельно расшифровать все разделы телеграммы по коду КН-15	1
Умеет проанализировать телеграмму на предмет ошибок, идентифицировать ошибку и, по возможности, исправить ее	1

## Научно-методические основы гидрологических прогнозов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
Знает код КН-15 для кодирования данных гидрометеорологических наблюдений	1
Умеет самостоятельно составить телеграмму по коду КН-15	1
Умеет проанализировать имеющуюся информацию и выбрать определенные разделы кода КН-15	1

## Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
умеет рассчитать время добегания графическими и аналитическими способами; умеет объяснить причины несоответствия разных способов расчета	1
способен самостоятельно составить пояснительную записку к разработанной методике	1
способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики; способен дать анализ причин в случае, если методика не имеет качества прогностической и не может использоваться для выпуска прогнозов	1
Знает метод соответственных уровней, способен правильно установить зависимость соответственных уровней верхнего и нижнего постов	1

## Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **2**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет самостоятельно составить телеграмму по коду КН-24	1
Знает код КН-24 для кодирования данных снегомерных съемок в поле и в лесу	1

## Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в ру

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **1**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
умеет выделить период спада весеннего половодья в годовом гидрографе; знает суть метода тенденций и его физические основы	1
способен составить проверочный прогноз для года, не вошедшего в разработку методики	1
способен разработать методику, дать оценку ее качества	1

### **Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в ру**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **2**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает способы расчета кривых спада; способен разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по типовой кривой спада	1
способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики; способен дать анализ причин в случае, если методика не имеет качества прогностической и не может использоваться для выпуска прогнозов	1
способен разработать методику прогноза расходов воды на спаде весеннего половодья по уравнению кривой спада; умеет объяснить причины несоответствия разных способов расчета	1

### **Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды дождевых паводков**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **4**

Проходной балл: **2**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
умеет выделить период летней межени в годовом гидрографе; умеет расположить исходные данные в соответствии со временем добегания	1
умеет составить проверочный прогноз для года, не вошедшего в разработку методики	1
способен оценить полученные зависимости на предмет возможности их использования для целей прогноза за период, вошедший в разработку методики	1
знает формулы расчета запаса воды в русловой сети; способен рассчитать запас воды в русловой сети и построить зависимость расхода воды с заблаговременностью 10 суток от запаса воды в русловой сети	1

### **Долгосрочные прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе**



Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен рассчитать и построить гидрограф дождевого паводка	1
знает кривые спада и кривые истощения стока; владеет методами расчленения гидрографа и проведения линии срезки паводка	1
способен оценить точность полученной кривой добега	1
способен рассчитать бассейновую кривую добега стока до замыкающего створа	1
способен рассчитать объем паводка, средневзвешенные осадки по площади водосбора, коэффициент стока,	1

### **Долгосрочные прогнозы меженного стока рек**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен рассчитать количество твердых и жидких осадков в период снеготаяния	1
знает уравнение теплового баланса, способен составить алгоритм расчета поступления воды на полевой водосбор при снеготаянии и от дождей; способен определить параметры модели для расчета в поле	1
способен учесть потери и рассчитать гидрограф притока воды в период весеннего половодья для частного бассейна	1
способен определить параметры модели для лесного водосбора способен трансформировать график поступлений воды на водосбор вследствие снеготаяния и от жидких осадков в стопроцентный гидрограф	1
способен составить алгоритм расчета поступления воды на лесной водосбор при снеготаянии и от дождей;	1

### **Долгосрочные прогнозы меженного стока рек**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **1**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен рассчитать температуру воздуха на опорной станции и высоты снеговой линии в бассейне горной реки для разных температур воздуха	1
способен построить семейство кривых для определения расхода воды в замыкающем створе в период снеготаяния от температуры воздуха на опорной станции и высоты снеговой линии в бассейне горной реки	1

способен рассчитать расход талых вод в замыкающем створе по мере продвижения снеговой линии по высотным зонам	1
---	---

**Прогнозы, основанные на закономерностях процессов теплообмена на границе «вода-воздух»**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **3**

Проходной балл: **2**

Показатели оценивания	Баллы
знает уравнение теплового баланса для периода ледообразования на поверхности реки, озера или водохранилища;	1
способен рассчитать элементы теплообмена и температуру воды на расчетный день умеет разработать по схеме в методичке прогноз появления ледовых явлений по методу Л.Г. Шуляковского по исходным данным своего варианта	1
умеет рассчитать все его составляющие за время движения воды по водохранилищу	1

**Прогнозы, основанные на закономерностях процессов теплообмена на границе «вода-воздух»**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **2**

Проходной балл: **1**

Показатели оценивания	Баллы
способен установить критическую температуру воздуха и построить график связи этой температуры с уровнем воды, рассчитать дату установления ледостава и произвести оценку методики расчета	1
знает уравнение теплового баланса для периода ледообразования на поверхности реки, озера или водохранилища; умеет рассчитать необходимую отдачу тепла и построить график для прогноза необходимой теплоотдачи	1

**Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **16**

Показатели оценивания	Баллы
Краткосрочные прогнозы расходов и уровней воды дождевых паводков	10
Долгосрочные прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе	5
Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов	5

Долгосрочные прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе	5
Долгосрочные прогнозы меженного стока рек	5
Прогнозы стока, основанные на закономерностях процессов, происходящих на водосборе и в русловой сети (по данным о запасах воды в русле и речной сети).	5
Прогнозы водного режима рек, основанные на закономерностях процессов, происходящих в русле	5

### **Прогнозы ледовых явлений, основанные на учете характеристик атмосферных процессов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Прекрасно ориентируется в гидрологическом моделировании, различает модели формирования стока по типам и видам; активно участвует в обсуждении, задает вопросы по существу (не менее 2 выступлений)	5
Отлично ориентируется в одном из вопросов семинара, подготовлено сообщение	3
Ясное научное изложение подготовленного сообщения	2
Изложение последовательное	2
Ответ полный, конкретный	2
Знает физические основы излагаемого положения	2
Может проиллюстрировать теорию, привести примеры	2
Есть свои конструктивные предложения	2