

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Клименко Дмитрий Евгеньевич  
Ларченко Ольга Викторовна**

Рабочая программа дисциплины  
**РЕЧНОЙ СТОК И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ**  
Код УМК 52122

Утверждено  
Протокол №10  
от «16» июня 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Речной сток и гидрологические расчеты

## **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 **Речной сток и гидрологические расчеты** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

**ПК.1** демонстрировать знания топографии с основами геодезии, владеть картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях

**ПК.7** владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

**ПК.9** владеть навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ, подготовки гидрометеорологических обоснований для отраслей экономики

#### 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>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Речной сток и гидрологические расчеты. Первый семестр

#### **Введение. Методы анализа характеристик речного стока**

Содержание курса. Значение гидрологических расчетов для строительного проектирования. Роль гидрологических расчетов в рациональном использовании и охране водных ресурсов.

Краткая история и этапы развития дисциплины. Роль гидрологических съездов в развитии гидрологических расчетов.

Термины и определения. Основные гидрологические характеристики. Единицы измерения стока.

Нормативные документы по определению основных гидрологических характеристик.

Значение физико-географических факторов при изучении условий формирования вод суши в целях расчетов стока. Систематизация этих факторов, их классификация по степени влияния на величину и режим речного стока. Климатические факторы, факторы подстилающей поверхности и хозяйственная деятельность.

Роль географической зональности и вертикальной поясности распределения климатических факторов в формировании стока. Закономерности увлажнения территорий и распределение твердых и жидких осадков.

Статистические параметры рядов и величин стока расчетной вероятности превышения. Распределение Пирсона III типа, распределение Крицкого-Менкеля. Методы моментов, наибольшего правдоподобия, графоаналитическим (квантилей).

#### **Современные методы расчета основных гидрологических характеристик при наличии и отсутствии натуральных данных**

Методы анализа и обобщений. Виды и методы анализа, применяемые в гидрологических расчетах.

Генетический анализ гидрологических данных. Географо-гидрологический метод, методы гидрологической аналогии и географической интерполяции, методы изохрон стока и водного баланса, гидролого-гидрогеологический метод.

Математические методы анализа и обобщений гидрологических характеристик, вероятностно-статистический анализ гидрологических данных и оценка надежности исходной гидрологической информации. Проверка статистических рядов на однородность, случайность, независимость, наличие внутрирядной корреляции. Установление вида статистического распределения гидрологических данных. Методы определения параметров распределения. Оценка ошибок параметров распределения.

Анализ многолетних (циклических) колебаний стока. Разностные интегральные кривые. Способы обобщений гидрологических характеристик. Гидрологические карты. Гидрологическое районирование территорий, способы оценки однородности районов. Применение графических и аналитических зависимостей в гидрологических расчетах, типы зависимостей и способы их построения.

Методы расчета при наличии данных наблюдений. Расчет нормы стока при достаточном периоде гидрометрических наблюдений. Оценка репрезентативности ряда наблюдений. Оценка погрешности расчетов.

Способы определения нормы стока при недостаточности гидрометрических данных.

Методы расчета при отсутствии данных наблюдений. Расчет нормы годового стока при отсутствии гидрометрических данных. Увязка нормы годового стока по длине реки. Учет влияния хозяйственной деятельности на норму годового стока.

Определение величины годового стока расчетной обеспеченности при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Использование метода гидрологической аналогии для определения параметров кривых обеспеченности годового стока. Картографирование основных параметров годового стока.

### **Оценка гидрологических рядов на независимость и однородность**

Оценка статистической однородности и случайности (независимости) ряда наблюдений над характеристиками речного стока различными методами.

### **Определение нормы и статистических параметров стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений более 6 лет)**

Определение нормы стока по длинным и коротким рядам наблюдений. Выполняется приведение среднего арифметического короткого ряда к норме методом гидрологической аналогии с использованием математического аппарата парной линейной корреляции. Оценивается репрезентативность рядов речного стока.

### **Расчет внутригодового распределения стока**

Расчет внутригодового распределения речного стока по данным наблюдений по модели реального года и методом компоновки сезонов.

### **Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени при отсутствии материалов наблюдений**

Определение минимального стока малых и средних рек косвенными методами: по картам изолиний минимального стока и по районным эмпирическим зависимостям от площади водосбора. На основе месячных расходов определяются суточные минимумы стока.

### **Расчет гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений**

Определение максимального стока талых и дождевых вод расчетной вероятности превышения при отсутствии данных наблюдений по эмпирическим редуцированным формулам и формуле предельной интенсивности стока с применением метода гидрологической аналогии.

### **Расчет высших уровней воды различного генезиса на реках**

Определение наивысших уровней воды рек по материалам гидрометрических наблюдений. При необходимости определяются поправки на ледовые явления и заторы льда. Дается краткое описание методики определения наивысших уровней при отсутствии данных наблюдений.

### **Расчет высших уровней воды на озерах и водохранилищах**

Расчет высших уровней воды на водохранилищах по материалам наблюдений.

Расчет высших уровней воды на озерах по материалам наблюдений.

Расчет высших уровней воды водохранилищ при отсутствии материалов наблюдений.

Расчет высших уровней воды озер при отсутствии материалов наблюдений.

### **Учет исторических максимумов в расчетах стока**

Построение теоретической кривой обеспеченности максимального стока весеннего половодья; оценить однородность экстремального значения; определить статистические параметры ряда (в двух вариантах: с учетом исторического максимума входящего в расчетный ряд и не входящего в него). Определение максимального расхода воды вероятностью превышения 0,01% с учетом гарантированной поправки.

### **Построение кривых редукиции ливневых осадков**

Способы построения кривых редукиции ливневых осадков

## **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. Магрицкий, Д. В. Речной сток и гидрологические расчеты. Компьютерный практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Д. В. Магрицкий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 184 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04788-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/438476>
2. Кабатченко, И. М. Гидрология и водные изыскания : курс лекций / И. М. Кабатченко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/46444.html>

### Дополнительная:

1. Владимиров Анатолий Михайлович Гидрологические расчеты:Учеб./Анатолий Михайлович Владимиров.-Л.:Гидрометеиздат,1990, ISBN 5-286-00435-0.-365.
2. Евстигнеев Валерий Михайлович Речной сток и гидрологические расчеты:Учеб./Валерий Михайлович Евстигнеев.-М.:Изд-во Моск.ун-та,1990.-304.
3. Клименко Д. Е. Речной сток и гидрологические расчеты:практикум по курсу/Д. Е. Клименко.- Пермь,2015, ISBN 978-5-98975-462-5.-142.
4. Дружинин, В. С. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации : учебное пособие / В. С. Дружинин, А. В. Сикан ; под редакцией А. М. Владимиров. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2001. — 174 с. — ISBN 5-86813-029-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14904>
5. Горошков Иван Филиппович Гидрологические расчеты:Учеб./Иван Филиппович Горошков.- Л.:Гидрометеиздат,1979.-430.



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

<https://gmvo.skniivh.ru/> Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО)

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

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

<https://textual.ru/> База данных по водным объектам РФ (код водного объекта, название, местоположение, исток, устье, длина водотока, площадь водосбора, к

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

Образовательный процесс по дисциплине **Речной сток и гидрологические расчеты** 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 выполнения 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, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской или компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением, состав которого 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 компьютерами 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  
Речной сток и гидрологические расчеты**

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

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Знает методы определения характеристик максимального и минимального стока, высших уровней воды, вопросы обработки материалов годовых гидрометрических наблюдений и подсчета ежедневных расходов воды; способен оценить стационарность и однородность временных рядов; определить расчетные характеристики стока и статистические параметры их распределения в случае наличия или недостаточности материалов наблюдений; выполнить расчет внутригодового распределения стока различными способами. Умеет выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методы определения характеристик максимального и минимального стока, высших уровней воды, вопросы обработки материалов годовых гидрометрических наблюдений и подсчета ежедневных расходов воды; не способен оценить стационарность и однородность временных рядов и определить расчетные характеристики стока и статистические параметры их распределения в случае наличия или недостаточности материалов наблюдений; выполнить расчет внутригодового распределения стока различными способами. Не умеет выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет общие представления о методах определения характеристик максимального и минимального стока, высших уровней воды, вопросы обработки материалов гидрометрических наблюдений; не способен оценить стационарность и однородность временных рядов; определить расчетные характеристики стока и статистические параметры их распределения в случае наличия или недостаточности материалов наблюдений; выполнить расчет внутригодового распределения стока различными способами. Испытывает значительные затруднения с гидрологическими расчетами в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методы определения характеристик стока, вопросы обработки материалов гидрометрических наблюдений; способен оценить стационарность и однородность временных рядов; определить расчетные характеристики стока и статистические параметры их распределения в случае наличия или недостаточности материалов наблюдений; выполнить расчет внутригодового распределения стока различными способами. Под руководством преподавателя способен выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методы определения характеристик максимального и минимального стока, высших уровней воды, вопросы обработки материалов годичных гидрометрических наблюдений и подсчета ежедневных расходов воды; способен оценить стационарность и однородность временных рядов; определить расчетные характеристики стока и статистические параметры их распределения в случае наличия или недостаточности материалов наблюдений; выполнить расчет внутригодового распределения стока различными способами. Умеет выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий</p>
<p><b>ПК.9</b> владеть навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ, подготовки гидрометеорологических обоснований для отраслей экономики</p>	<p>Знать структуру государственной сети наблюдений за характеристиками стока; принципы организации наблюдений за стоком, методы ведения полевых гидрометеорологических работ и используемые при этом приборы. Владеть теоретическими основами</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает структуру государственной сети наблюдений за характеристиками стока; принципы организации наблюдений за стоком, методы ведения полевых гидрометеорологических работ и используемые при этом приборы. Не владеет теоретическими основами расчета характеристик стока. Не умеет на практике применять методы расчета характеристик стока при наличии и отсутствии материалов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>расчета характеристик стока. Уметь на практике применять методы расчета характеристик стока при наличии и отсутствии материалов наблюдений в рамках выполнения проектов производственных гидрометеорологических работ.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> наблюдений в рамках выполнения проектов производственных гидрометеорологических работ.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знает структуру государственной сети наблюдений за характеристиками стока; принципы организации наблюдений за стоком, плохо ориентируется в методах ведения полевых гидрометеорологических работ и используемые при этом приборы. Не владеет теоретическими основами расчета характеристик стока. Испытывает значительные затруднения с применением методов расчета характеристик стока при наличии и отсутствии материалов наблюдений в рамках выполнения проектов производственных гидрометеорологических работ.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает структуру государственной сети наблюдений за характеристиками стока; принципы организации наблюдений за стоком, методы ведения полевых гидрометеорологических работ и используемые при этом приборы. Частично владеет теоретическими основами расчета характеристик стока. Способен на практике под руководством преподавателя применять методы расчета характеристик стока при наличии и отсутствии материалов наблюдений в рамках выполнения проектов производственных гидрометеорологических работ.</p> <p><b>Отлично</b> Знает структуру государственной сети наблюдений за характеристиками стока; принципы организации наблюдений за стоком, методы ведения полевых гидрометеорологических работ и используемые при этом приборы. Владеет теоретическими основами расчета характеристик стока. Умеет на практике применять методы расчета характеристик стока при наличии и отсутствии материалов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>наблюдений в рамках выполнения проектов производственных гидрометеорологических работ.</p>
<p><b>ПК.1</b> демонстрировать знания топографии с основами геодезии, владеть картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях</p>	<p>Знать методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Уметь работать с топографическими картами, выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий. Владеть картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях, методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Не умеет работать с топографическими картами, выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий. Не владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях, методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Фрагментарное знание отдельных методов методов расчета речного стока, применяемых в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Умеет «читать» топографическую карту. Затрудняется с выполнением наиболее характерных видов гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий. Слабо владеет методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Умеет выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий под руководством преподавателя. Владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях, основными навыками работы с топографическими картами, методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Умеет работать с топографическими картами, выполнять наиболее характерные виды гидрологических расчетов в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий. Владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях, методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1</b> демонстрировать знания топографии с основами геодезии, владеть картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях	Оценка гидрологических рядов на независимость и однородность <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	способен выполнить оценку статистической однородности и случайности (независимости) ряда наблюдений над характеристиками речного стока различными методами
<b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Определение нормы и статистических параметров стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений более 6)	способен определить различными способами среднемноголетнюю величину (норму) годового или максимального стока весеннего половодья, коэффициент вариации и выполнить анализ полученных результатов
<b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	<b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	



Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Расчет внутригодового распределения стока <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>способен определить коэффициенты естественной зарегулированности стока графическим и аналитическим способами; выполнить построение кривых обеспеченности суточных расходов воды всех продолжительностей стояния и, на основе первых, построить кривые продолжительности стояния равнообеспеченных расходов</p>
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени при отсутствии материалов наблюдений <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>способен определить характеристики минимального стока летне-осенней или зимней межени</p>
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Расчет высших уровней воды на озерах и водохранилищах <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>способен выполнить расчет высших уровней воды расчетной реки вероятностью превышения 1, 2, 5, 10% для случаев наличия и отсутствия материалов наблюдений; выполнить расчет высших уровней воды неизученного озера тех же вероятностей превышения</p>
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Учет исторических максимумов в расчетах стока <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>способен выполнить построение теоретической кривой обеспеченности максимального стока весеннего половодья; оценить однородность экстремального значения; определить статистические параметры ряда</p>
<p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Построение кривых редукции ливневых осадков <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Способен выполнить построение кривых редукции ливневых осадков</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.1</b> демонстрировать знания топографии с основами геодезии, владеть картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях</p> <p><b>ПК.7</b> владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p><b>ПК.9</b> владеть навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ, подготовки гидрометеорологических обоснований для отраслей экономики</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>способен определить коэффициенты естественной зарегулированности стока графическим и аналитическим способами</p> <p>способен определить максимальные расходы воды весеннего половодья вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки</p> <p>способен определить двумя методами максимальные расходы воды дождевых паводков вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки; способен определить характеристики минимального стока летне-осенней или зимней межени</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Оценка гидрологических рядов на независимость и однородность

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **14**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критерия Уилкоксона-Манна-Уитни	3
Оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критерия Зигеля-Тьюки	3
Оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием автокорреляционных функций (АКФ)	3
Оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица	3
Оценка однородности выборочных дисперсий	1
Оценка однородности выборочных средних	1

**Определение нормы и статистических параметров стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений более 6**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**  
 Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Подсчет статистических характеристик стока и вычисление эмпирической вероятности превышения ежегодных значений	2
Построение разностных интегральных кривых и оценка достаточной продолжительности периода наблюдений	2
Определение статистических параметров стока расчетной реки за многолетний период (нормы и коэффициента вариации)	2
Построение графиков связи ежегодных расходов воды (годовых или максимальных весеннего половодья) расчетной реки и рек-аналогов	2
Определение качества связи значений стока расчетной реки и рек-аналогов (коэффициента корреляции и его вероятной ошибки)	2
Оценка коэффициента водности расчетного периода	2

#### **Расчет внутрigoдового распределения стока**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**  
 Проходной балл: **3**

Показатели оценивания	Баллы
Построение кривых продолжительности стояния расходов воды за годы обеспеченностью среднегодового расхода воды 50, 80 и 90%	3
Расчет коэффициентов естественной зарегулированности стока	2
Вероятностная оценка продолжительности стояния суточных расходов воды	1

#### **Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени при отсутствии материалов наблюдений**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**  
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **8**  
 Проходной балл: **4**

Показатели оценивания	Баллы
Определение минимальных месячных (30-суточных) расходов воды $Q_{min,P\%}$ по материалам наблюдений	2
Определение наибольшей площади водосбора, при которой возможно прекращение стока (промерзание или пересыхание)	2
Определение минимальных суточных расходов воды при отсутствии материалов наблюдений	2
Определение минимальных месячных (30-суточных) расходов воды $Q_{min,P\%}$ при отсутствии материалов наблюдений	2

### **Расчет высших уровней воды на озерах и водохранилищах**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **6**

Проходной балл: **3**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Расчет высших уровней воды рек по материалам наблюдений	2
Расчет высших уровней воды рек при отсутствии материалов наблюдений	2
Расчет высших уровней воды озер при отсутствии материалов наблюдений	1
Анализ полученных данных	1

### **Учет исторических максимумов в расчетах стока**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **8**

Проходной балл: **4**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Расчет гарантированной поправки	2
Учет исторического максимума, не входящего в ряд наблюдений	2
Учет исторического максимума, входящего в ряд наблюдений	2
Оценка однородности экстремального значения	2

### **Построение кривых редукции ливневых осадков**

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

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

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

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Построение кривых редукции	10
Сбор данных для построения	10

### **Итоговый контроль**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **26**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен определить характеристики минимального стока летне-осенней или зимней межени. способен определить коэффициенты естественной зарегулированности стока графическим и аналитическим способами	7
знает методы и способен определить характеристики минимального стока летне-осенней	7

или зимней межени	
знает методы и способен определить максимальные расходы воды дождевых паводков вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки с площадью водосбора более и менее 200 км <sup>2</sup>	6
знает методы и способен определить максимальные расходы воды весеннего половодья вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки	6