

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

**Авторы-составители: Клименко Дмитрий Евгеньевич
Ларченко Ольга Викторовна
Механошина Екатерина Владимировна
Возняк Анна Анатольевна**

Рабочая программа дисциплины
РЕЧНОЙ СТОК И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ
Код УМК 93397

Утверждено
Протокол №10
от «09» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Речной сток и гидрологические расчеты

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **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)

ОПК.3 Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую

Индикаторы

ОПК.3.3 Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов

ПК.6 Способен проводить гидрометеорологическую экспертизу проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями с использованием актуальных нормативных документов

Индикаторы

ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов

ПК.6.2 Проводит гидрометеорологическую экспертизу проектов

ПК.10 Владеет современными методами обработки и анализа данных гидрометеорологических наблюдений

Индикаторы

ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8,10
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (12)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр) Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период

В дисциплине рассматриваются основные методы гидрологических расчетов: расчёты стока воды, в том числе нормы годового стока, максимальных расходов половодий и паводков, внутригодового распределения стока, минимальных расходов воды, продолжительности бессточного периода (перемерзания и пересыхания рек), гидрографов половодий и паводков; расчёты гидрометеорологических характеристик водных объектов. Решение всех этих задач достигается несколькими методами, основными из которых являются балансовый и метод математической статистики.

Особое внимание уделяется практическим приемам определения расчетных характеристик, для чего привлекаются архивные материалы гидрометеорологических наблюдений.

Вычисление ежедневных расходов воды; оценка точности и достоверности исходной гидрометрической информации

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 тип, распределение Крицкого-Менкеля. Методы моментов, наибольшего правдоподобия, графоаналитическим (квантилей).

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.

Определение нормы и коэффициента вариации стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений менее 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.

Оценка статистических параметров стока по материалам многолетних наблюдений

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

Расчет внутригодового распределения стока

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 суточного стока воды и коэффициента естественной зарегулированности стока

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

Второй учебный период

В дисциплине рассматриваются основные методы гидрологических расчетов: расчёты стока воды, в том числе нормы годового стока, максимальных расходов половодий и паводков, внутригодового распределения стока, минимальных расходов воды, продолжительности бессточного периода (перемерзания и пересыхания рек), гидрографов половодий и паводков; расчёты гидрометеорологических характеристик водных объектов. Решение всех этих задач достигается несколькими методами, основными из которых являются балансовый и метод математической статистики.

Особое внимание уделяется практическим приемам определения расчетных характеристик, для чего привлекаются архивные материалы гидрометеорологических наблюдений.

Определение максимальных расходов воды весеннего половодья при отсутствии материалов наблюдений

В качестве исходных данных используются гидрографические характеристики расчетной реки и ее водосбора: площадь водосбора F , км²; средняя высота водосбора H , м; длина реки L , км; длина русловой сети $\square L$, км; средневзвешенный уклон реки I_p , ‰; средневзвешенный уклон водосбора $I_{вдсб}$, ‰; озерность $f_{оз}$, ‰; лесистость $f_{л}$, ‰; заболоченность $f_{б}$, ‰. Кроме того, в расчетах используются характеристики стока весенних половодий и гидрографические характеристики по 2-3 рекам-аналогам: слой стока и максимальный среднесуточный расход воды вероятностью превышения 1% ($h_{1\%}$, мм; $Q_{1\%}$, м³/с), необходимые для расчета величины коэффициента дружности K_0 ; коэффициенты вариации и асимметрии слоя стока (C_v и C_s), необходимые для расчета величин слоя стока заданной вероятности превышения. Для выполнения альтернативных расчетов рекомендуется использовать Атлас расчетных карт и номограмм (приложение к «Пособию по определению расчетных гидрологических характеристик») и «Ресурсы поверхностных вод СССР»

Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формулы I, II типов, для водосборов площадью более 200 км²)

В качестве исходных данных используются максимальные срочные расходы воды дождевых паводков по расчетному створу и трем створам-аналогам за период наблюдений не менее 30 лет (при этом площади водосборов во всех створах должны быть не менее 200 км²). Для сопоставления полученных результатов расчетов с опубликованными ранее гидрологическими характеристиками рекомендуется использовать Атлас расчетных карт и номограмм (приложение к «Пособию по определению расчетных гидрологических характеристик») и «Ресурсы поверхностных вод СССР»

Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формула III типа, для водосборов площадью менее 200 км²)

В качестве исходных данных используются гидрографические характеристики расчетной реки и ее водосбора: площадь водосбора F , км²; средняя высота водосбора H , м; длина реки L_p , км; длина русловой сети $\square L$, км; средневзвешенный уклон реки I_p , ‰; средневзвешенный уклон водосбора $I_{вдсб}$, ‰; озерность $f_{оз}$, ‰; лесистость $f_{л}$, ‰; заболоченность $f_{б}$, ‰. Кроме того, необходимо собрать сведения

о природной зоне, в которой расположен расчетный водосбор, типе почв, типе редуции осадков (ТР), максимальном суточном слое осадков $H_{1\%}$, мм и дать морфологическое описание русла и поймы. При сборе исходных данных следует использовать «Научно-прикладной справочник по климату СССР», «Ресурсы поверхностных вод СССР» (используется раздел, посвященный характеристике природных условий) и «Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик».

Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени

В качестве исходных данных используются ряды минимальных среднемесячных или некалендарных 30-суточных расходов воды летне-осенней или зимней межени и суточных расходов воды за те же фазы водного режима по расчетному створу и створам-аналогам. По расчетному створу используются данные за период наблюдений не менее 10 лет; по трем створам-аналогам – за весь период наблюдений (не менее 30 лет).

Для расчетов в случае отсутствия данных необходимо собрать данные по гидрографическим характеристикам водосборов, описанным в рекомендациях к работе №8.

Для определения параметров формул, номеров расчетных районов, а также сопоставления полученных результатов расчетов с опубликованными ранее гидрологическими характеристиками рекомендуется использовать Атлас расчетных карт и номограмм (приложение к «Пособию по определению расчетных гидрологических характеристик» и «Ресурсы поверхностных вод СССР»)

Расчет гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков

В учебных целях используются ежедневные расходы воды (ЕРВ) за период весеннего половодья или дождевого паводка за год-модель по расчетной реке, а также значения максимального расхода воды и слоя стока (за период подъема, от даты начала половодья или паводка, и за всю фазу водного режима) обеспеченностью 1% за весеннее половодье (дождевой паводок) по тому же створу.

Для определения параметров формул рекомендуется использовать «Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик»

Учет исторических максимумов при определении расчетных гидрологических характеристик

В учебных целях используются данные по максимальным среднесуточным расходам воды весеннего половодья за период наблюдений не менее 60 лет. В расчетный ряд в обязательном порядке должны входить годы с экстремальными значениями максимальных расходов воды.

Расчет высших уровней воды различного генезиса на неизученных реках и озерах

В учебных целях используются результаты расчетов, а также высшие уровни и максимальные расходы воды весеннего половодья за весь период наблюдений по посту, использованному в работе №1. Для расчета высших уровней воды озера необходимо подобрать картографический материал с изображением на карте проточного озера площадью не более 50 км² и его водосбора.

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. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14904>
2. Клименко Д. Е. Речной сток и гидрологические расчеты (практикум по курсу)/Д. Е. Клименко.- Пермь,2015, ISBN 978-5-98975-462-5.-142.

Дополнительная:

1. Определение основных расчетных характеристик водного режима рек.методические указания к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине "Речной сток и гидрологические расчеты"/Федеральное агентство по образованию Министерства образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный университет, Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов; сост. И. А. Старков.-Пермь,2005.Ч. 1.Методы определения расчетных характеристик водного режима рек по результатам гидрометрических наблюдений.-2005.-52.-Библиогр.: с. 52
2. 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>
3. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434148>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

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

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

<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».

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.

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

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.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен применять знания физико-динамических принципов явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их качественную оценку и выделять антропогенную составляющую

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p>	<p>Знать факторы антропогенного воздействия на гидрологический режим водных объектов Уметь анализировать влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности Владеть методами учета антропогенных составляющих на речной сток</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает классификации видов и форм антропогенной нагрузки на водные объекты. Не умеет анализировать влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности (влияние промышленного и коммунального водопотребления, сельскохозяйственного водоснабжения, орошения земель, территориального перераспределение стока и др.) Не владеет методами статистической обработкой многолетних колебаний характеристик стока с учетом развития различных видов хозяйственной деятельности; владеет методами учета водозаборов, сбросов и оценки изменений испарения, притока подземных и поверхностных вод на участках бассейна или русла, где непосредственно происходят эти изменения и др.).</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает классификации видов и форм антропогенной нагрузки на водные объекты Частично умеет анализировать влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности (влияние промышленного и коммунального водопотребления, сельскохозяйственного водоснабжения, орошения земель, территориального перераспределение стока и др.) Не полностью владеет методами статистической обработкой многолетних колебаний характеристик стока с учетом развития различных видов хозяйственной деятельности; владеет методами учета</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>водозаборов, сбросов и оценки изменений испарения, притока подземных и поверхностных вод на участках бассейна или русла, где непосредственно происходят эти изменения и др.)</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает классификации видов и форм антропогенной нагрузки на водные объекты. Частично умеет анализировать влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности (влияние промышленного и коммунального водопотребления, сельскохозяйственного водоснабжения, орошения земель, территориального перераспределение стока и др.) Владеет методами статистической обработкой многолетних колебаний характеристик стока с учетом развития различных видов хозяйственной деятельности; владеет методами учета водозаборов, сбросов и оценки изменений испарения, притока подземных и поверхностных вод на участках бассейна или русла, где непосредственно происходят эти изменения и др.)</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает классификации видов и форм антропогенной нагрузки на водные объекты. Умеет анализировать влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности (влияние промышленного и коммунального водопотребления, сельскохозяйственного водоснабжения, орошения земель, территориального перераспределение стока и др.). Владеет методами статистической обработкой многолетних колебаний характеристик стока с учетом развития различных видов хозяйственной деятельности; владеет методами учета водозаборов, сбросов и оценки изменений испарения, притока подземных и поверхностных вод на участках бассейна или русла, где непосредственно происходят эти</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично изменения и др.).

ПК.6

Способен проводить гидрометеорологическую экспертизу проектов, связанных с хозяйственным использованием водных объектов, опасными гидрометеорологическими явлениями с использованием актуальных нормативных документов

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p>	<p>Знать основные требования, предъявляемые к способам расчета различных гидрологических характеристик. Уметь использовать актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы. Владеть методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Не умеет использовать общие своды правил по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям (СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003; Водный кодекс Российской Федерации) и пособия, касающиеся непосредственно методов расчета гидрологических характеристик и параметров Не владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях и методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации (оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критериев Уилкоксона-Манна-Уитни, Зигеля-Тьюки, автокорреляционных функций (АКФ); оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица, оценка однородности выборочных дисперсий и выборочных средних)</p> <p>Удовлетворительн Знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Частично умеет использовать общие своды правил по инженерно-</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>гидрометеорологическим изысканиям (СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003; Водный кодекс Российской Федерации) и пособия, касающиеся непосредственно методов расчета гидрологических характеристик и параметров</p> <p>Не полностью владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях и методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации (оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критериев Уилкоксона-Манна-Уитни, Зигеля-Тьюки, автокорреляционных функций (АКФ); оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица, оценка однородности выборочных дисперсий и выборочных средних)</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Умеет использовать общие своды правил по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям (СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003; Водный кодекс Российской Федерации) и пособия, касающиеся непосредственно методов расчета гидрологических характеристик и параметров</p> <p>Частично владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях и методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации (оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критериев Уилкоксона-Манна-Уитни, Зигеля-Тьюки, автокорреляционных</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>функций (АКФ); оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица, оценка однородности выборочных дисперсий и выборочных средних)</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методы расчета речного стока, применяемые в проектно-производственной деятельности в области гидрометеорологии. Умеет использовать общие своды правил по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям (СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003; Водный кодекс Российской Федерации) и пособия, касающиеся непосредственно методов расчета гидрологических характеристик и параметров</p> <p>Владеет картографическим методом в гидрометеорологических исследованиях и методами оценки точности и достоверности исходной гидрометрической информации (оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критериев Уилкоксона-Манна-Уитни, Зигеля-Тьюки, автокорреляционных функций (АКФ); оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица, оценка однородности выборочных дисперсий и выборочных средних)</p>
<p>ПК.6.2 Проводит гидрометеорологическую экспертизу проектов</p>	<p>Знать основные принципы организации наблюдений за различными характеристиками гидрологического режима водных объектов Уметь составлять технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий Владеть основными методами</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает структуру государственной сети наблюдений; основные принципы организации наблюдений за различными характеристиками гидрологического режима водных объектов; методы ведения полевых гидрометеорологических работ Не умеет составлять отчетную документацию о выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий, оформленную в виде технического отчета</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	оценки репрезентативности пунктов гидрометеорологических наблюдений и анализа степени гидрометеорологической изученности территорий	<p>Неудовлетворител (введение, гидрометеорологическая изученность, физико-географическая характеристика, климатическая характеристика, методика и технология выполнения работ, результаты инженерно-гидрометеорологических работ) Не владеет основными методами оценки репрезентативности пунктов гидрометеорологических наблюдений и может оценить степень представительности пункта гидрометеорологических наблюдений в отношении изучаемого элемента гидрометеорологического режима</p> <p>Удовлетворительн Знает структуру государственной сети наблюдений; основные принципы организации наблюдений за различными характеристиками гидрологического режима водных объектов; методы ведения полевых гидрометеорологических работ Частично умеет составлять отчетную документацию о выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий, оформленную в виде технического отчета (введение, гидрометеорологическая изученность, физико-географическая характеристика, климатическая характеристика, методика и технология выполнения работ, результаты инженерно-гидрометеорологических работ) Плохо владеет основными методами оценки репрезентативности пунктов гидрометеорологических наблюдений и может оценить степень представительности пункта гидрометеорологических наблюдений в отношении изучаемого элемента гидрометеорологического режима</p> <p>Хорошо Знает структуру государственной сети наблюдений; основные принципы организации наблюдений за различными характеристиками гидрологического режима водных объектов; методы ведения полевых гидрометеорологических работ</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет составлять отчетную документацию о выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий, оформленную в виде технического отчета (введение, гидрометеорологическая изученность, физико-географическая характеристика, климатическая характеристика, методика и технология выполнения работ, результаты инженерно-гидрометеорологических работ)</p> <p>Частично владеет основными методами оценки репрезентативности пунктов гидрометеорологических наблюдений и может оценить степень представительности пункта гидрометеорологических наблюдений в отношении изучаемого элемента гидрометеорологического режима</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает структуру государственной сети наблюдений; основные принципы организации наблюдений за различными характеристиками гидрологического режима водных объектов; методы ведения полевых гидрометеорологических работ</p> <p>Умеет составлять отчетную документацию о выполнении инженерно-гидрометеорологических изысканий, оформленную в виде технического отчета (введение, гидрометеорологическая изученность, физико-географическая характеристика, климатическая характеристика, методика и технология выполнения работ, результаты инженерно-гидрометеорологических работ)</p> <p>Владеет основными методами оценки репрезентативности пунктов гидрометеорологических наблюдений и может оценить степень представительности пункта гидрометеорологических наблюдений в отношении изучаемого элемента гидрометеорологического режима</p>

ПК.10

Владеет современными методами обработки и анализа данных гидрометеорологических наблюдений

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Знать аналитические функции распределения применяемые в гидрологии. Уметь рассчитывать основные гидрологические характеристики речного стока. Владеть способами построения кривых обеспеченностей и анализа параметров распределения по эмпирическим данным</p>	<p>Неудовлетворител Не знает основные аналитические функции распределения применяемые в гидрологии (нормальное распределение; закон равномерной плотности; логорифмическое нормальное распределение; распределение Гумбиля; распределение Пирсона III типа; распределение Крицкого-Менкеля и др.) Не умеет определять характеристики максимального и минимального стока, высшие уровни воды, рассчитывать ежедневные расходы воды и внутригодовое распределения стока. Не владеет способами построения эмпирических кривых обеспеченностей и методами расчета оценок параметров распределения (метод моментов; метод наибольшего правдоподобия, графоаналитический метод).</p> <p>Удовлетворительн Знает основные аналитические функции распределения применяемые в гидрологии (нормальное распределение; закон равномерной плотности; логорифмическое нормальное распределение; распределение Гумбиля; распределение Пирсона III типа; распределение Крицкого-Менкеля и др.) Частично умеет определять характеристики максимального и минимального стока, высшие уровни воды, рассчитывать ежедневные расходы воды и внутригодовое распределения стока. Частично владеет способами построения эмпирических кривых обеспеченностей и методами расчета оценок параметров распределения (метод моментов; метод наибольшего правдоподобия, графоаналитический метод).</p> <p>Хорошо Знает основные аналитические функции распределения применяемые в гидрологии</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>(нормальное распределение; закон равномерной плотности; логорифмическое нормальное распределение; распределение Гумбиля; распределение Пирсона III типа; распределение Крицкого-Менкеля и др.) Частично умеет определять характеристики максимального и минимального стока, высшие уровни воды, рассчитывать ежедневные расходы воды и внутригодовое распределения стока. Владеет способами построения эмпирических кривых обеспеченностей и методами расчета оценок параметров распределения (метод моментов; метод наибольшего правдоподобия, графоаналитический метод).</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные аналитические функции распределения применяемые в гидрологии (нормальное распределение; закон равномерной плотности; логорифмическое нормальное распределение; распределение Гумбиля; распределение Пирсона III типа; распределение Крицкого-Менкеля и др.) Умеет определять характеристики максимального и минимального стока, высшие уровни воды, рассчитывать ежедневные расходы воды и внутригодовое распределения стока. Владеет способами построения эмпирических кривых обеспеченностей и методами расчета оценок параметров распределения (метод моментов; метод наибольшего правдоподобия, графоаналитический метод).</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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.6.2 Проводит гидрометеорологическую экспертизу проектов ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов	Вычисление ежедневных расходов воды; оценка точности и достоверности исходной гидрометрической информации Письменное контрольное мероприятие	способен оценить точность и достоверность исходной гидрометрической информации; вычислить ежедневные расходы воды
ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах	Оценка гидрологических рядов на независимость и однородность Письменное контрольное мероприятие	способен выполнить оценку статистической однородности и случайности (независимости) ряда наблюдений над характеристиками речного стока различными методами.
ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах	Определение нормы и статистических параметров стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений более 6 лет) Письменное контрольное мероприятие	способен определить различными способами среднемноголетнюю величину (норму) годового или максимального стока весеннего половодья, коэффициент вариации и выполнить анализ полученных результатов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Определение нормы и коэффициента вариации стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений менее 6 лет) Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен определить среднемноголетнюю величину (норму) годового или максимального стока весеннего половодья, коэффициент вариации и выполнить анализ полученных результатов.</p>
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Оценка статистических параметров стока по материалам многолетних наблюдений Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен определить различными методами основные статистические параметры кривых распределения ежегодной вероятности превышения расходов воды (среднее многолетнее значение (норму), коэффициент вариации и коэффициент асимметрии); представить эти кривые на клетчатке вероятностей соответствующего типа; определить доверительные границы к эмпирическим вероятностям превышения; рассчитать максимальные расходы воды вероятностью превышения 1, 2, 5 и 10% или средние годовые расходы воды вероятностью превышения 50, 80, 95 и 99% (в зависимости от типа выбранных данных).</p>
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Расчет внутригодового распределения стока Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен выполнить расчет внутригодового распределения стока методами среднего распределения стока за годы характерной градации водности; реального года; компоновки.</p>
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Расчет внутригодового распределения суточного стока воды и коэффициента естественной зарегулированности стока Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>способен выполнить расчет коэффициента 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>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Вычисление ежедневных расходов воды; оценка точности и достоверности исходной гидрометрической информации

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 5 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	16
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	13
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	10
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 3 б.	7
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

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: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11

Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

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

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Определение нормы и коэффициента вариации стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений менее 6 лет)

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Оценка статистических параметров стока по материалам многолетних наблюдений

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9

Исходная информация собрана частично 2 б.Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б.Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б.Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б.Методика вычислений не освоена 0 б.Расчеты не произведены или не верны 0 б.Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Расчет внутригодового распределения стока

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б.Освоена методика вычислений 3 б.Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б.Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б.Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б.Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б.Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б.Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б.Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б.Методика вычислений не освоена 0 б.Расчеты не произведены или не верны 0 б.Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Расчет внутригодового распределения суточного стока воды и коэффициента естественной зарегулированности стока

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов	Определение максимальных расходов воды весеннего половодья при отсутствии материалов наблюдений Письменное контрольное мероприятие	способен определить максимальные расходы воды весеннего половодья вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p>	<p>Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формулы I, II типов, для водосборов площадью более 200 км²) Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен определить двумя методами максимальные расходы воды дождевых паводков вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной реки с площадью водосбора более 200 км²; выполнить сопоставление результатов расчета с характеристиками, определенными по данным наблюдений в расчетном створе</p>
<p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p>	<p>Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формула III типа, для водосборов площадью менее 200 км²) Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен определить максимальные расходы воды дождевых паводков вероятностью превышения 0,1; 1; 2; 3; 5 и 10% для неизученной малой реки.</p>
<p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p>	<p>Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен определить минимальные расходы воды летне-осенней и зимней межени: 1) минимальный 30-суточный (или среднемесячный) расход воды вероятностью превышения 75, 80, 90, 95, 97% по данным наблюдений, с приведением короткого ряда к многолетнему периоду; 2) минимальный 30-суточный (или среднемесячный) расход воды вероятностью превышения 75, 80, 90, 95, 97% для случая отсутствия материалов наблюдений, с использованием редуцированной формулы; 3) минимальный суточный расход воды для случаев недостаточности и отсутствия материалов наблюдений; 4) наибольшую площадь водосбора, при которой следует ожидать полное прекращение стока (расходы воды менее 0,001 м³/с).</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p> <p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Расчет гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен рассчитать координаты и выполнить построение расчетного гидрографа весеннего половодья (дождевого паводка) обеспеченностью максимального расхода воды $P=1\%$ двумя способами: 1) по гидрографу-модели (случай наличия материалов наблюдений); 2) по типовому уравнению (случай отсутствия материалов наблюдений).</p>
<p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Учет исторических максимумов при определении расчетных гидрологических характеристик</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>способен выполнить 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); определить максимальный расход воды вероятностью превышения 0,01% с учетом гарантированной поправки.</p>
<p>ОПК.3.3 Применяет известные методики для выявления антропогенной составляющей происходящих в природной среде процессов</p> <p>ПК.6.1 Использует актуальную нормативно-правовую документацию при проведении гидрометеорологической экспертизы проектов</p> <p>ПК.6.2 Проводит гидрометеорологическую экспертизу проектов</p> <p>ПК.10.2 Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Расчет высших уровней воды различного генезиса на неизученных реках и озерах</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</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>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Определение максимальных расходов воды весеннего половодья при отсутствии материалов наблюдений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формулы I, II типов, для водосборов площадью более 200 км²)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11

Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формула III типа, для водосборов площадью менее 200 км²)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **18**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 6 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 6 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	18
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 4 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	13
Собрана исходная информация не в полном объеме 2 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, но допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	8
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены	14

расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, но допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Расчет гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, но допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Учет исторических максимумов при определении расчетных гидрологических характеристик

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	14
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	11
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 3 б.	9
Исходная информация собрана частично 2 б. Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б. Произведены расчеты, но допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов соответствует установленным требованиям 2 б.	6
Исходная информация не собрана 0 б. Методика вычислений не освоена 0 б. Расчеты не произведены или не верны 0 б. Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0

Расчет высших уровней воды различного генезиса на неизученных реках и озерах

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений 3 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны 5 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 1 б.	12
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены некоторые ошибки 3 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям 1 б.	9
Собрана исходная информация 3 б. Освоена методика вычислений частично 2 б. Произведены расчеты, выполнен самоконтроль. Расчеты верны, но были допущены существенные ошибки 1 б. Оформление материалов согласно установленным требованиям	7

1 б.	
Исходная информация собрана частично 2 б.Методика вычислений освоена не в полной мере 1 б.Произведены расчеты, но допущены существенные ошибки 1 б.Оформление материалов соответствует установленным требованиям 1 б.	5
Исходная информация не собрана 0 б.Методика вычислений не освоена 0 б.Расчеты не произведены или не верны 0 б.Оформление материалов не соответствует установленным требованиям 0 б.	0