

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Китаев Александр Борисович  
Шайдулина Аделия Александровна**

Рабочая программа дисциплины  
**ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ**  
Код УМК 52128

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

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Водохозяйственные расчеты

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

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

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология  
направленность Гидрология

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

В результате освоения дисциплины **Водохозяйственные расчеты** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.04** Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

**ПК.10** Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ

**Индикаторы**

**ПК.10.2** Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты

**ПК.8** Владеет теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования, снижения загрязнения окружающей среды

**Индикаторы**

**ПК.8.2** Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши

**ПК.9** Умеет осуществлять передачу гидрометеорологической информации пользователям по установленной схеме

**Индикаторы**

**ПК.9.3** Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр)

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

### **Водохозяйственные расчеты. Первый семестр**

#### **Водное хозяйство страны**

Водохозяйственное строительство

История водного хозяйства РФ. Современное состояние водных ресурсов. Пути управления круговоротом воды (возможные направления преобразования). Гидросфера и интенсивность водообмена. Пространственно-временное регулирование водных ресурсов. Определение гидроэнергетических ресурсов. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы рек страны. Основные направления использования водных ресурсов. Комплексное использование водных ресурсов. Водопользователи и водопотребители. Загрязнение водных ресурсов. Водоохранные мероприятия. Задачи водного хозяйства.

Требования различных отраслей хозяйства страны на воду. Хозяйственно-питьевое и промышленное водопотребление. Причины неравномерного расходования воды. Нормы водопотребления. Задачи орошения и обводнения. Виды и способы орошения. Нормы и режим поливов. Оросительная система. Потребление электроэнергии. Нормы электропотребления. Режим потребления энергии. Требования водного транспорта и лесосплава. Рыбное хозяйство. Благоустройство населенных мест.

#### **Предмет водохозяйственных расчетов, водохозяйственные установки, водохранилища**

##### **Предмет водохозяйственных расчетов. Назначение и типы водохозяйственных установок, типы водохранилищ**

Основные задачи водохозяйственных расчетов. Речной сток как основа водохозяйственных расчетов. Использование гидрологических материалов в водохозяйственных расчетах.

Понятие о водохозяйственных установках, их назначение. Типы водохранилищ. Основные параметры водохранилищ. Выбор местоположения водохозяйственной установки и отметки НПП. Основные предпосылки, определяющие отметку НПП.

##### **Оценка потерь воды из водохранилищ**

Испарение, расчет потерь на испарение. Фильтрация, учет фильтрационных потерь. Потери на льдообразование. Учет потерь в водохозяйственных расчетах. Борьба с потерями.

#### **Теория регулирования стока**

##### **Исходные данные водохозяйственного проектирования**

Гидрологические материалы – исходные данные водохозяйственного проектирования. Топографическая характеристика участка водотока и водохранилища.

##### **Основные положения теории регулирования стока. Виды регулирования**

Общие положения теории регулирования стока. Суточное и недельное регулирование. Сезонное и многолетнее регулирование. Непериодическое регулирование стока (в лесосплаве, водном хозяйстве, орошении и т.д.)

##### **Интегральные кривые как основа водохозяйственных расчетов**

Понятие интегральных кривых. Интегральные кривые в прямоугольных координатах и их свойства. Лучевой масштаб. Интегральные кривые в косоугольных координатах и их свойства.

#### **Методы оценки регулирования стока**

##### **Расчеты регулирования стока**

Понятие интегральных кривых. Интегральные кривые в прямоугольных координатах и их свойства.

Лучевой масштаб. Интегральные кривые в косоугольных координатах и их свойства.

### **Использование статистических методов в водохозяйственных расчетах**

Решение многолетнего и сезонного регулирования стока обобщенными методами. Метод Крицкого и Менкеля (1930 г. и 1935 г.). Обобщенный статистический метод расчета с применением моделирования гидрологических рядов.

### **Итоговое контрольное занятие**

На последнем занятии предусмотрено итоговое контрольное мероприятие в виде контрольной работы, включающей рассмотрение следующих вопросов: различные аспекты использования водных ресурсов, задачи водного хозяйства, требования различных отраслей хозяйства страны к водным ресурсам (энергетика, водоснабжение, орошение и обводнение, рыбное хозяйство и др.), понятие об обеспеченности водоотдачи, водохозяйственных установках и водохранилищах, выборе их местоположения, расчете их параметров; потери воды из водохранилищ и методы их расчета; дается представление об необходимых данных для водохозяйственного проектирования; рассматривается содержание и особенности составления гидрологических записок, основные положения теории регулирования стока, характеристика основных видов регулирования (суточное, недельное, сезонное, многолетнее), представление об использовании интегральных кривых стока в водохозяйственных расчетах; рассматривается регулирование стока на постоянный расход, специфика решения различных водохозяйственных задач при сезонном, многолетнем, годовичном и неполном годовичном регулировании стока, представление об использовании статистических методов при решении водохозяйственных задач.

## **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. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434198>
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. Арсеньев, Г. С. Основы управления гидрологическими процессами. Водные ресурсы : учебник / Г. С. Арсеньев. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 228 с. — ISBN 5-86813-140-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/12511>
2. Водный кодекс РФ / . — : Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2016. — 41 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/1800.html>
3. Арсеньев Г. С., Иваненко А. Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты: учебник для вузов по направлению "Гидрометеорология" и специальности "Гидрология суши"/Г. С. Арсеньев, А. Г. Иваненко.-Санкт-Петербург:Гидрометеиздат,1993, ISBN 5-286-00797-X.-272.-Библиогр.: с. 264-267
4. Водноэнергетические расчеты ГЭС для сезонного регулирования стока по диспетчерскому режиму : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Гидроэнергетические сооружения» для студентов, обучающихся по специальности 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений», профиль «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности / составители О. А. Муравьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/26853>

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

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/rivdis>

<https://gmvo.skniivh.ru/> АИС ГМВО

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

Образовательный процесс по дисциплине **Водохозяйственные 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.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «VLC media player».

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](http://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.

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа - помещения Научной библиотеки ПГНИУ оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

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

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

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Водохозяйственные расчеты**

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

**ПК.10**

**Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов  
производственных гидрометеорологических работ**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Знать основные виды регулирования стока. Уметь определять емкость водохранилища, необходимую для зарегулирования стока. Владеть приемами решения задач регулирования стока.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные положения теории регулирования стока. Не знает особенности суточного, недельного, сезонного и многолетнего, а также неперiodического регулирования стока. Не умеет определять емкость водохранилища, необходимую для сезонного и многолетнего регулирования стока. Умеет решать основные задачи регулирования стока. Не владеет приемами решения задач сезонного и многолетнего регулирования стока.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не знает основные положения теории регулирования стока. Слабо знает особенности суточного, недельного, сезонного и многолетнего, а также неперiodического регулирования стока. Затрудняется определять емкость водохранилища, необходимую для сезонного и многолетнего регулирования стока. Умеет решать основные задачи регулирования стока. Слабо владеет приемами решения задач сезонного и многолетнего регулирования стока.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные положения теории регулирования стока. Слабо знает особенности суточного, недельного, сезонного и многолетнего, а также неперiodического регулирования стока. Умеет определять емкость водохранилища, необходимую для сезонного и многолетнего</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>регулирования стока. Умеет решать основные задачи регулирования стока. Владеет приемами решения задач сезонного и многолетнего регулирования стока.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные положения теории регулирования стока. Знает особенности суточного, недельного, сезонного и многолетнего, а также неперодического регулирования стока. Умеет определять емкость водохранилища, необходимую для сезонного и многолетнего регулирования стока. Умеет решать основные задачи регулирования стока. Владеет приемами решения задач сезонного и многолетнего регулирования стока.</p>

### ПК.8

**Владеет теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования, снижения загрязнения окружающей среды**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p>	<p>Знать структуру водохозяйственного комплекса страны; требования различных отраслей хозяйства страны на воду; специфику организации мониторинга на водных объектах. Уметь оценивать требования водопользователей и водопотребителей. Владеть методами водохозяйственных расчетов при различных видах регулирования стока.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает структуру водохозяйственного комплекса страны; требования различных отраслей хозяйства страны на воду; специфику организации мониторинга на водных объектах. Не умеет оценивать требования водопользователей и водопотребителей; составлять и решать водохозяйственные балансы. Не владеет методами водохозяйственных расчетов при различных видах регулирования стока (суточное, недельное, сезонное, многолетнее, а также неперодическое).</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не знает структуру водохозяйственного комплекса страны. Знает требования различных отраслей хозяйства страны на воду. Знает специфику организации мониторинга на водных объектах.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не умеет оценивать требования водопользователей и водопотребителей. Слабо умеет составлять и решать водохозяйственные балансы. Не владеет методами водохозяйственных расчетов при различных видах регулирования стока (суточное, недельное, сезонное, многолетнее, а также неперiodическое).</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает структуру водохозяйственного комплекса страны. Знает требования различных отраслей хозяйства страны на воду. Знает специфику организации мониторинга на водных объектах. Умеет оценивать требования водопользователей и водопотребителей. Слабо умеет составлять и решать водохозяйственные балансы. Владеет методами водохозяйственных расчетов при различных видах регулирования стока (суточное, недельное, сезонное, многолетнее, а также неперiodическое).</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает структуру водохозяйственного комплекса страны. Знает требования различных отраслей хозяйства страны на воду. Знает специфику организации мониторинга на водных объектах. Умеет оценивать требования водопользователей и водопотребителей. Умеет составлять и решать водохозяйственные балансы. Владеет методами водохозяйственных расчетов при различных видах регулирования стока (суточное, недельное, сезонное, многолетнее, а также неперiodическое).</p>

## ПК.9

Умеет осуществлять передачу гидрометеорологической информации пользователям по установленной схеме

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p>	<p>Знать суть интегральных кривых стока и использование в водохозяйственных расчетах. Уметь оценивать исходную гидрометеорологическую информацию необходимую для расчета и построения интегральных кривых. Владеть способами водохозяйственных расчетов с использованием интегральных кривых стока.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает достоинства и недостатки интегральных кривых стока, построенных в прямоугольных и косоугольных координатах (разностные интегральные кривые). Не знает суть лучевого масштаба и его использование при построении интегральных кривых. Не умеет оценивать исходную гидрометеорологическую информацию необходимую для расчета и построения интегральных кривых. Не владеет способами водохозяйственных расчетов с использованием интегральных кривых стока (определение емкости водохранилища в различные фазы гидрологического режима, определение многоводных и дефицитных периодов и др.).</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Знает достоинства и недостатки интегральных кривых стока, построенных в прямоугольных и косоугольных координатах (разностные интегральные кривые). Слабо знает суть лучевого масштаба и его использование при построении интегральных кривых. Не умеет оценивать исходную гидрометеорологическую информацию необходимую для расчета и построения интегральных кривых. Не владеет способами водохозяйственных расчетов с использованием интегральных кривых стока (определение емкости водохранилища в различные фазы гидрологического режима, определение многоводных и дефицитных периодов и др.).</p> <p><b>Хорошо</b> Знает достоинства и недостатки интегральных кривых стока, построенных в прямоугольных и косоугольных координатах (разностные интегральные кривые). Слабо знает суть лучевого масштаба и его использование при построении</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>интегральных кривых.  Умеет оценивать исходную гидрометеорологическую информацию необходимую для расчета и построения интегральных кривых.  Владеет способами водохозяйственных расчетов с использованием интегральных кривых стока (определение емкости водохранилища в различные фазы гидрологического режима, определение многоводных и дефицитных периодов и др.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает достоинства и недостатки интегральных кривых стока, построенных в прямоугольных и косоугольных координатах (разностные интегральные кривые). Знает суть лучевого масштаба и его использование при построении интегральных кривых.  Умеет оценивать исходную гидрометеорологическую информацию необходимую для расчета и построения интегральных кривых.  Владеет способами водохозяйственных расчетов с использованием интегральных кривых стока (определение емкости водохранилища в различные фазы гидрологического режима, определение многоводных и дефицитных периодов и др.).</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Водное хозяйство страны <b>Входное тестирование</b>	Знают основные положения гидрологии водохранилищ
<b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши <b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах <b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты	Водное хозяйство страны <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает требования различных отраслей хозяйства страны на воду

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p> <p><b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p> <p><b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Оценка потерь воды из водохранилищ</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает водохозяйственные установки, и различные виды водохранилищ. Умеет оценивать потери воды из водохранилищ на испарение, фильтрацию, ледовые потери.</p>
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p> <p><b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p> <p><b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Основные положения теории регулирования стока. Виды регулирования</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает теорию и виды регулирования стока</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p> <p><b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p> <p><b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Расчеты регулирования стока</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Способен выполнять расчеты по регулированию стока</p>
<p><b>ПК.8.2</b> Применяет знания структуры водохозяйственного комплекса страны для организации мониторинга поверхностных вод суши</p> <p><b>ПК.9.3</b> Статистически обрабатывает и подготавливает данные гидрометеорологических наблюдений к размещению на информационных порталах</p> <p><b>ПК.10.2</b> Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Итоговое контрольное занятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Владеет знаниями базовых теоретических разделов водного хозяйства и водохозяйственных расчетов, знает требования, предъявляемыми различными областями хозяйства страны;</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Водное хозяйство страны

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Что такое регулирование речного стока, какова его цель	2
Чем отличаются гидроэлектростанции от тепловых и атомных станций, где себестоимость энергии меньше и почему?	2

Каковы последствия создания водохранилищ	2
--	---

### **Водное хозяйство страны**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнены все показатели оценивания: 1. Приведены требования, предъявляемые различными областями хозяйства страны к воде. 2. Перечислены задачи, стоящие перед водным хозяйством страны.	15
Выполнен 1 из 2 показателей оценивания: 1. Приведены требования, предъявляемые различными областями хозяйства страны к воде. 2. Перечислены задачи, стоящие перед водным хозяйством страны.	7.5

### **Оценка потерь воды из водохранилищ**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнены следующие показатели оценивания: 1. Приведены методы оценки потерь из водохранилищ, созданных на естественных водных объектах. 2. Знает водохозяйственные установки, осуществляющие регулирование стока. 3. Приведена оценка проектных отметок водохранилищ	15
Выполнены следующие показатели оценивания: 1. Приведены методы оценки потерь из водохранилищ, созданных на естественных водных объектах. 2. Знает водохозяйственные установки, осуществляющие регулирование стока.	11
Не полностью, но знает 2 из 3 показателей оценивания: 1. Приведены методы оценки потерь из водохранилищ, созданных на естественных водных объектах. 2. Знает водохозяйственные установки, осуществляющие регулирование стока. 3. Приведена оценка проектных отметок водохранилищ	7.5

### **Основные положения теории регулирования стока. Виды регулирования**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнены все показатели оценивания: 1. Построены интегральные кривые для	

водохозяйственных расчетов в прямоугольных и косоугольных координатах 2.Приведены исходные данные для водохозяйственного проектирования3.Дан анализ построенных интегральных кривых	15
Выполнены 2 из 3 показателей оценивания: 1.Построены интегральные кривые для водохозяйственных расчетов в прямоугольных и косоугольных координатах 2.Приведены исходные данные для водохозяйственного проектирования3.Дан анализ построенных интегральных кривых	11
Выполнены, но не полностью, 2 из 3 показателей оценивания: 1.Построены интегральные кривые для водохозяйственных расчетов в прямоугольных и косоугольных координатах 2.Приведены исходные данные для водохозяйственного проектирования3.Дан анализ построенных интегральных кривых	7.5

### Расчеты регулирования стока

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнены все показатели оценивания: 1.Приведена таблица расчета суммарного и равномерного стока, разностных характеристик и график интегральной кривой в косоугольных координатах по месячным характеристикам стока.2.Приведена таблица расчета емкости водохранилища при сезонном регулировании стока (аналитический и графический способы) и график разностной интегральной кривой за самый маловодный год. 3.Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по декадным характеристикам стока. 4.Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по месячным характеристикам стока. 5. Приведены таблицы расчета предполагаемой мощности и годовой выработки электроэнергии реки.	15
Выполнены 4 из 5 показателей оценивания: 1.Приведена таблица расчета суммарного и равномерного стока, разностных характеристик и график интегральной кривой в косоугольных координатах по месячным характеристикам стока.2.Приведена таблица расчета емкости водохранилища при сезонном регулировании стока (аналитический и графический способы) и график разностной интегральной кривой за самый маловодный год. 3.Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по декадным характеристикам стока. 4.Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по месячным характеристикам стока. 5. Приведены таблицы расчета предполагаемой мощности и годовой выработки электроэнергии реки.	11

<p>Выполнены 3 из 5 показателей оценивания: 1. Приведена таблица расчета суммарного и равномерного стока, разностных характеристик и график интегральной кривой в косоугольных координатах по месячным характеристикам стока. 2. Приведена таблица расчета емкости водохранилища при сезонном регулировании стока (аналитический и графический способы) и график разностной интегральной кривой за самый маловодный год. 3. Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по декадным характеристикам стока. 4. Приведена таблица расчета суммарного стока и график интегральной кривой в прямоугольных координатах по месячным характеристикам стока. 5. Приведены таблицы расчета предполагаемой мощности и годовой выработки электроэнергии реки.</p>	7.5

### **Итоговое контрольное занятие**

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

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

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

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
<p>Выполнены все показатели оценивания: 1. Демонстрирует знания о теоретических основах динамики русловых потоков 2. Знание теоретических основ водного хозяйства и водохозяйственных расчетов; 3. Приведен расчет и анализ гидрологических и водохозяйственных характеристик, показателей загрязнения гидросферы; 4. Приведены требования, предъявляемые различными отраслями хозяйства страны к воде; 5. Расчет (гидрологический, водохозяйственный и гидравлический) регулирования стока</p>	40
<p>Выполнены 4 из 5 показателей оценивания: 1. Демонстрирует знания о теоретических основах динамики русловых потоков 2. Знание теоретических основ водного хозяйства и водохозяйственных расчетов; 3. Приведен расчет и анализ гидрологических и водохозяйственных характеристик, показателей загрязнения гидросферы; 4. Приведены требования, предъявляемые различными отраслями хозяйства страны к воде; 5. Расчет (гидрологический, водохозяйственный и гидравлический) регулирования стока</p>	30
<p>Выполнены 3 из 5 показателей оценивания: 1. Демонстрирует знания о теоретических основах динамики русловых потоков 2. Знание теоретических основ водного хозяйства и водохозяйственных расчетов; 3. Приведен расчет и анализ гидрологических и водохозяйственных характеристик, показателей загрязнения гидросферы; 4. Приведены требования, предъявляемые различными отраслями хозяйства страны к воде; 5. Расчет (гидрологический, водохозяйственный и гидравлический) регулирования стока</p>	20