

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов**

**Авторы-составители: Ларченко Ольга Викторовна**

Рабочая программа дисциплины

**ГИДРАВЛИКА**

Код УМК 62965

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

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Гидравлика

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

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

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

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

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

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

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

**Индикаторы**

**ОПК.1.2** Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений

**ПК.2** Владеет теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

**Индикаторы**

**ПК.2.2** Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	6
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	216
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	84
<b>Проведение лекционных занятий</b>	42
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	132
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (7 триместр)

## 5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

### Гидравлика.Первый семестр

#### Введение

Предмет гидравлики, место и роль среди других наук. Цели и задачи науки. Объект и предмет изучения. История развития науки

#### Основы гидростатики

##### Основы гидростатики

Равновесие жидкости и его условия. Гидростатическое давление в точке. Свойства гид-ростатического давления. Абсолютный и относительный покой. Основное уравнение покоя жидкости в дифференциальной и интегральной форме.

##### Напор. Сила гидростатического давления

Напор. Сила гидростатического давления на плоские стенки, способы определения. Центр давления, способы его определения. Понятие эксцентриситета. Давление на криволинейную поверхность.

##### Практическое использование методов гидростатики

Применение основного уравнения гидростатики в гидротехнической практике. Расчет ригелей.

##### Контрольное мероприятие

Письменная контрольная работа в виде открытого или закрытого теста

#### Основные уравнения гидродинамики

##### Основные понятия гидродинамики. Методы изучения движущейся жидкости. Уравнение неразрывности

Основные понятия о типах движения жидкости. Элементы движения. Элементарная струйка. Элементы потока. Понятие о медленно изменяющемся движении. Методы изучения движущейся жидкости – Лагранжа и Эйлера. Основные уравнения гидродинамики – как отражение фундаментальных физических законов. Уравнение неразрывности.

##### Уравнение движения Эйлера

Вывод уравнения Эйлера для невязкой жидкости. Теорема Гельмгольца – Коши. Плоскопараллельное движение. Функции тока. Уравнения движения для вязкой жидкости Навье–Стокса.

##### Уравнение энергии Бернулли. Его практическое применение

Уравнение баланса энергии потока. Вывод уравнения Бернулли для идеальной и реал-ной жидкости. Структура уравнения Бернулли. Геометрическая и энергетическая интерпретация. Уравнение Бернулли для струйки и потока жидкости. Применение уравнения Бернулли для практического использования.

##### Гидравлические сопротивления

Определение и виды гидравлических сопротивлений. Основные и дополнительные сопротивления. Понятия о режимах движения жидкости: турбулентное и ламинарное движение. Опыт Рейнольдса. Критерий Рейнольдса. Общее уравнение потерь энергии потока. Способы выражения и определения сопротивлений. Сложение гидравлических потерь.

##### Контрольное мероприятие

Письменная контрольная работа в виде открытого или закрытого теста

#### Истечение воды через различные гидротехнические сооружения

### **Истечение жидкости через отверстия**

Истечение жидкости через отверстия и насадки - основные понятия. Истечение из малого незатопленного и затопленного отверстия в тонкой стенке. Особенности больших отверстий. Насадки

### **Истечение из-под щитового затвора**

Истечение из-под щита. Особенности расчета истечения при постоянном и переменном напоре. Опорожнение резервуара. Гидравлическая струя.

### **Водосливы**

Характеристика водосливов и их классификация. Водослив с тонкой стенкой. Водослив с широким порогом. Водослив практического профиля. Вывод основной формулы через водослив. Ее применение для водосливов разного типа.

### **Контрольное мероприятие**

Письменная контрольная работа в виде открытого или закрытого теста

### **Равномерное и неравномерное движение воды в открытых руслах**

#### **Равномерное движение воды в естественных и искусственных руслах**

Вывод основного уравнения. Условия равномерности воды в естественных и искусственных руслах. Расход воды, модуль расхода, коэффициент Шези. Гидравлический расчет каналов и естественных русел. Гидравлические способы построения кривых расходов воды при недостаточности или отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

#### **Неравномерное движение воды в открытом русле - основные понятия**

Причины возникновения неравномерности движения. Виды кривых свободной поверхности – подпора и спада. Основные понятия теории неравномерного движения. Виды русел. Критическая глубина. Нормальная глубина. Критический уклон. Нормальный уклон. Гидравлический показатель русла. Бурные и спокойные потоки. Число Фруда.

#### **Применение основного уравнения неравномерного движения для построения кривых свободной поверхности**

Вывод основного уравнения неравномерного движения. Его применение для установления кривой свободной поверхности. Интегрирование дифференциального уравнения не-равномерного движения в призматическом русле.

#### **Гидравлический прыжок**

Понятие гидравлического прыжка. Расчет элементов прыжка. Виды прыжков. Энергия, теряемая в прыжке.

### **Контрольное мероприятие**

Письменная контрольная работа в виде открытого или закрытого теста

#### **Неустановившееся движение воды**

Основные понятия теории неустановившегося движения. Виды волн. Характеристики волн перемещения и их типы.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое письменное контрольное мероприятие в виде открытого или закрытого теста

## **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. Гидравлика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432989>
2. Удовин, В. Г. Гидравлика : учебное пособие / В. Г. Удовин, И. А. Оденбах. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/33625.html>

### Дополнительная:

1. Чугаев Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости):учебник для гидротехнических специальностей вузов/Р. Р. Чугаев.-Ленинград:Энергия,1975.-599.-Библиогр. в конце глав
2. Кудинов В. А.,Карташов Э. М. Гидравлика:учебное пособие для вузов/В. А. Кудинов, Э. М. Карташов.-Москва:Высшая школа,2007, ISBN 978-5-06-005341-8.-199.-Библиогр.: с. 196
3. Зуйков, А. Л. Гидравлика. Учебник в 2 томах. Т.1: Основы механики жидкости / А. Л. Зуйков. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1), 978-5-7264-1817-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/95543>
4. Гидравлика:методические указания для выполнения практических работ для студентов 3 курса географического факультета, обучающихся по направлению "Гидрометеорология", профиль "Гидрология"/Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет, Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов.- Пермь,2012.-491.-Библиогр.: с. 49
5. Штеренлихт Д. В. Гидравлика:учебник для вузов/Д. В. Штеренлихт.-Москва:КолосС,2007, ISBN 978-5-9532-0595-5.-656.
6. Караушев А. В. Речная гидравлика .Курс общей и специальной гидравлики для гидрологов:учебное пособие для вузов по специальности "Гидрология суши"/А. В. Караушев.- Ленинград:Гидрометеорологическое издательство,1969.-416.



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

<https://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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

Образовательный процесс по дисциплине **Гидравлика** 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». Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

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

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

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

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

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

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

Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, 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.

Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Текущий контроль - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

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

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Гидравлика**

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

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p>	<p>Знает методы гидравлических расчетов; владеет навыками выбора необходимых методов расчета для решения поставленных задач; умеет выполнять гидравлические расчеты открытых русел, расчетно-графические работы</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методы гидравлических расчетов; не способен правильно выбрать необходимые методы гидравлических расчетов для решения поставленных задач; не способен выполнять камеральные расчетно-графические работы</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Имеет частичное представление о гидравлических расчетах естественных русел, не способен правильно выбрать необходимые методы расчета для решения поставленных задач; способен выполнить гидравлические расчеты; испытывает затруднения с выполнением камеральных расчетно-графических работ</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методы гидравлических расчетов; способен выбрать необходимые методы расчета, но затрудняется с их применением для решения поставленных задач; умеет выполнять гидравлические расчеты и камеральные расчетно-графические работы</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методы гидравлических расчетов; владеет навыками выбора необходимых методов расчета для решения поставленных задач; умеет выполнять гидравлические расчеты открытых русел, расчетно-графические работы</p>

## ПК.2

### Владеет теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации	Знает теоретические основы гидравлики, владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов.	<b>Неудовлетворител</b> Не знает теоретические основы гидравлики. Не владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики. <b>Удовлетворительн</b> Имеет общие представления об основах гидравлики. Испытывает значительные затруднения при решении типовых задач речной гидравлики. <b>Хорошо</b> Знает теоретические основы гидравлики. Владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов <b>Отлично</b> Знает теоретические основы гидравлики. Владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов; способен находить ошибки в расчетах и устранять их.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

**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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение <b>Входное тестирование</b>	знает основные понятия механики; знает основные физические свойства воды; имеет представление о существующих режимах движения воды
<b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений <b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации	Контрольное мероприятие <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	имеет представление о теоретических основах гидростатики; способен рассчитать силу гидростатического давления на разные поверхности, определить центр давления
<b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений <b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации	Контрольное мероприятие <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	имеет представление о теоретических основах гидродинамики; способен применять теоретические знания на практике

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p><b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации</p>	<p>Контрольное мероприятие</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>знает особенности расчета истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном подпоре; способен рассчитать истечение воды через различные гидротехнические сооружения – водосливы разного типа, насадки, из отверстия и из-под затвора</p>
<p><b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p><b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации</p>	<p>Контрольное мероприятие</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>знает основные положения теории равномерного и неравномерного движения; умеет проводить гидравлический расчет естественных русел, способен рассчитать и построить кривую свободной поверхности</p>
<p><b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p><b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>студент способен рассчитать силу гидростатического давления на разные поверхности, определить центр давления; способен определить режим движения воды в открытых руслах и трубах, рассчитать потери напора при движении воды; владеет навыками расчета расхода воды через различные гидротехнические сооружения – водосливы разного типа, насадки, из простого отверстия и из-под затвора; способен выполнять гидравлические расчеты естественных русел, определять характеристики неравномерного движения</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.2</b> Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений <b>ПК.2.2</b> Выполняет гидравлические и водохозяйственные расчеты, оценивает русловые деформации	Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	знает теоретические основы гидравлики; умеет применять теоретические знания на практике

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Введение**

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

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

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

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает основные понятия механики	3
знает основные физические свойства воды	2
имеет представление о существующих режимах движения воды	1

#### **Контрольное мероприятие**

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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен записать основное уравнение гидростатики в дифференциальной и интегральной форме	5
способен определить центр давления разными способами	3
способен построить эпюру давления и определить силу давления разными способами	3
знает основные свойства гидростатического давления	2
умеет применять основное уравнение гидростатики на практике при решении гидравлических задач	2

#### **Контрольное мероприятие**

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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает виды и способы учета гидравлических сопротивлений при решении практических задач	4
способен решать гидравлические задачи по определению режима движения воды, расчету гидравлических сопротивлений	3
знает основные уравнения гидродинамики (неразрывности, движения Эйлера, энергии Бернулли)	3
знает особенности ламинарного и турбулентного режимов движения реальной жидкости	3
знает теоретические методы изучения движущейся жидкости: метод Лагранжа и метод Эйлера	2

### **Контрольное мероприятие**

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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен выполнить расчет истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном напоре	4
способен выполнить расчет истечения воды через различные гидротехнические сооружения при переменном напоре	3
Знает особенности расчета истечения воды через водосливы разного типа	2
Знает особенности истечения жидкости из отверстий при постоянном и переменном напоре	2
Знает особенности расчета истечения воды через насадки разного типа	2
Знает особенности расчета малых и больших отверстий	2

### **Контрольное мероприятие**

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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
способен выполнить гидравлический расчет естественных русел	4
способен рассчитать и построить кривую свободной поверхности разными способами	4
знает основные положения теории неравномерного движения	3
знает основные положения теории равномерного движения	2
способен выполнить гидравлический расчет искусственных русел	2

### **Итоговое контрольное мероприятие**

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



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

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

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
решение задач на расчет расхода воды через гидротехнические сооружения при постоянном напоре: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	3
решение задач на гидравлический расчет естественных русел при равномерном движении: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	3
решение задач на расчет расхода воды через гидротехнические сооружения при переменном напоре, т.е. расчет времени опорожнения или наполнения резервуара: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	3
решение задач на расчет характеристик неравномерного движения - критической и нормальной глубин, критического уклона; построение кривых свободной поверхности: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	3
гидравлический расчет искусственных русел при равномерном движении: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	2
решение задач на расчет потерь напора при движении воды: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	2
решение задач на определение режима движения воды в открытых руслах и трубах: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	2
решение задач на определение силы и центра гидростатического давления на разные поверхности: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	2

### **Итоговое контрольное мероприятие**

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

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

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

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает основные положения теории истечения через различные гидротехнические сооружения	5
Знает особенности кинематической структуры течений в водотоках и водоемах	5
Знает основы гидростатики и гидродинамики	5
Знает основные положения установившегося и неуставившегося движения	5