

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: **05.03.04** Гидрометеорология
направленность Гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : 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.10 Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ

Индикаторы

ПК.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	84
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	132
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.2 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">Неудовлетворител 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">Удовлетворительн 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">Хорошо 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">Отлично 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.10

Владеет навыками проведения изыскательских работ, составления проектов производственных гидрометеорологических работ

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Знает теоретические основы гидравлики, владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает теоретические основы гидравлики. Не владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики.</p> <p>Удовлетворительн Имеет общие представления об основах гидравлики. Испытывает значительные затруднения при решении типовых задач речной гидравлики.</p> <p>Хорошо Знает теоретические основы гидравлики. Владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов</p> <p>Отлично Знает теоретические основы гидравлики. Владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов; способен находить ошибки в расчетах и устранять их.</p>

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
Входной контроль	Введение Входное тестирование	знает основные понятия механики; знает основные физические свойства воды; имеет представление о существующих режимах движения воды
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.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты	Контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие	имеет представление о теоретических основах гидростатики; способен рассчитать силу гидростатического давления на разные поверхности, определить центр давления
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.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты	Контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие	имеет представление о теоретических основах гидродинамики; способен применять теоретические знания на практике

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p>ПК.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Контрольное мероприятие</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</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>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p>ПК.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Контрольное мероприятие</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</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>ОПК.1.2 Применяет знания в области математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере для обработки и анализа данных наблюдений</p> <p>ПК.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</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>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
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.10.2 Выполняет гидрологические, гидравлические и водохозяйственные расчеты	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
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, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
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