

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное 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 80922

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Гидравлика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность : Прикладная гидрология)

ПК.15 владеть навыками применения стандартных методов обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных гидрометеорологических наблюдений

ПК.18 знать основные виды гидрометеорологического оборудования и компонентов программного обеспечения основных вычислительных систем и систем передачи данных; уметь работать с ними; владеть навыками подбора новых приборов и методов наблюдений

ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.05 Прикладная гидрометеорология (направленность: Прикладная гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	42
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	0
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
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. Вода как жидкость и ее физические свойства

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

Вода как жидкость и ее физические свойства. Понятия о жидкостях. Состояние воды. Физические свойства воды. Силы, действующие в жидкости.

Основы гидростатики

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

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

Применение основного уравнения гидростатики в гидротехнической практике. Расчет ригелей.

Практическое использование основных уравнений гидростатики

Решение задач, основанных на применении основных уравнений гидростатики

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.

Уравнение баланса энергии Бернулли для идеальной и реальной 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.

Практическое использование основных уравнений гидродинамики

Решение задач по использованию основных уравнений гидродинамики

Истечение жидкости 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. Истечение при переменном напоре. Опорожнение резервуара. Гидравлическая струя.

Истечение через 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.

Практическое использование основных уравнений истечения жидкости

Решение задач, связанных с истечением воды через различные гидротехнические сооружения

Равномерное движение воды в открытых руслах

Основное уравнение равномерного движения.

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 открытых руслах

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.

Основное уравнение неравномерного движения

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

Гидравлический прыжок

Понятие гидравлического прыжка. Расчет элементов прыжка. Виды прыжков.

Практическое использование основных уравнений равномерного и неравномерного движения

Решение задач по расчету основных характеристик равномерного и неравномерного движения. Построение кривых свободной поверхности

Кинематическая структура течений в водотоках и водоемах при установившемся движении

Кинематическая структура в водотоках и водоемах

Определение кинематической структуры и ее значение. Кинематика потоков. Кинематическая структура речных потоков. Кинематическая структура озеровидных водоемов.

Неустановившееся движение воды в открытых руслах

Неустановившееся движение воды в открытых руслах

Основные понятия теории неустановившегося движения. Виды волн. Характеристики волн перемещения и их типы. Система уравнений Сен-Венана. Вывод основных уравнений неустановившегося движения. Способы их решения.

Физическое моделирование гидравлических явлений

Физическое моделирование гидравлических явлений.

Понятие о подобии гидравлических явлений. Виды моделирования. Критерии динамического подобия, возможность их практического соблюдения. Основные задачи моделирования.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие в виде написания итогового 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. 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>

Дополнительная:

1. 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

2. Зуйков, А. Л. Гидравлика. Том 2. Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений : учебник / А. Л. Зуйков, Л. В. Волгина. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7264-1819-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86298.html>

3. Штеренлихт Д. В. Гидравлика: учебник для вузов / Д. В. Штеренлихт. - Москва: КолосС, 2007, ISBN 978-5-9532-0595-5. - 656.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

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.

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).

Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения

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

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

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

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

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

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

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, 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 компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

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

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

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

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

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>владеет теоретическими основами гидравлики, умеет выполнять гидравлические расчеты открытых русел</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не владеет теоретическими основами дисциплины, необходимыми при формировании компетенции. Не умеет решать гидравлические задачи</p> <p align="center">Удовлетворительн Имеет представление об основах гидростатики и гидродинамики, но испытывает большие затруднения с решением гидравлических задач. Имеет слабые представления об основах теории равномерного и неравномерного движения; затрудняется с расчетом характеристик каналов и естественных русел. Не имеет представления об особенностях неустановившегося движения в открытых руслах</p> <p align="center">Хорошо Имеет представление о теоретических основах гидростатики, гидродинамики; знает особенности расчета истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном напоре. Имеет отдельные пробелы в умениях решать задачи на расчет силы гидростатического давления на разные поверхности, определение режима движения воды в открытых руслах и трубах, расчет потерь напора при движении воды. Знает основные положения теории равномерного и неравномерного движения; затрудняется с определением характеристик равномерного и неравномерного движения. Имеет представление об особенностях неустановившегося движения в открытых руслах.</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные теоретические положения гидростатики, гидродинамики; способен решать задачи на расчет силы гидростатического давления на разные поверхности, определение режима движения воды в открытых руслах и трубах, расчет потерь напора при движении воды. Знает особенности расчета истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном напоре. Знает основные положения теории равномерного и неравномерного движения; умеет определять характеристики гидравлически наивыгоднейшего сечения канал, проводить гидравлический расчет естественных русел; способен определять характеристики неравномерного движения. Имеет представление об особенностях неустановившегося движения в открытых руслах.</p>
<p>ПК.15 владеть навыками применения стандартных методов обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных гидрометеорологических наблюдений</p>	<p>владеет навыками решения типовых задач речной гидравлики, используя стандартные методы расчетов; способен находить ошибки в расчетах и устранять их</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные теоретические положения речной гидравлики; не способен решать типовые гидравлические задачи; не способен находить ошибки в расчетах и устранять их.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет частичные знания основ речной гидравлики; способен решать типовые гидравлические задачи при помощи преподавателя. Затрудняется с нахождением ошибок в расчетах и их устранением.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основные теоретические положения речной гидравлики; способен решать типовые гидравлические задачи; владеет навыками гидравлического расчета естественных и искусственных русел, построения кривых свободной поверхности при неравномерном движении. Способен находить ошибки в расчетах и устранять их.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные теоретические положения речной гидравлики; способен решать типовые задачи на расчет потерь напора,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>истечения через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном напоре; свободно владеет навыками гидравлического расчета естественных и искусственных русел, построения кривых свободной поверхности при неравномерном движении. Способен находить ошибки в расчетах и устранять их.</p>
<p>ПК.18 знать основные виды гидрометеорологического оборудования и компонентов программного обеспечения основных вычислительных систем и систем передачи данных; уметь работать с ними; владеть навыками подбора новых приборов и методов наблюдений</p>	<p>знает основные виды гидрометрического оборудования, используемого в гидравлике и гидротехнике, владеть навыками расчета истечения через различные гидротехнические сооружения (отверстия, затворы, водосливы и др.)</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>не знает основные виды гидрометрического оборудования, используемого в гидравлике и гидротехнике; не имеет представления об особенностях расчета истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном подпоре; не способен рассчитать истечение воды через различные гидротехнические сооружения – водосливы разного типа, насадки, из простого отверстия и из-под затвора</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>не знает основные виды гидрометрического оборудования, используемого в гидравлике и гидротехнике; имеет общие представления об особенностях расчета истечения воды через различные гидротехнические сооружения при постоянном и переменном подпоре, но не способен рассчитать истечение воды через различные гидротехнические сооружения – водосливы разного типа, насадки, из простого отверстия и из-под затвора</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает основные виды гидрометрического оборудования, используемого в гидравлике и гидротехнике; слабо сформированные знания особенностей 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 простого отверстия и из-под затвора, допуская при этом незначительные ошибки</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>знает основные виды гидрометрического оборудования, используемого в гидравлике и гидротехнике; 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 простого отверстия и из-под затвора</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Вода как жидкость и ее физические свойства Входное тестирование	знает основные понятия механики; знает основные физические свойства воды; имеет представление о существующих режимах движения воды
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Практическое использование основных уравнений гидростатики Письменное контрольное мероприятие	имеет представление о теоретических основах гидростатики; способен рассчитать силу гидростатического давления на разные поверхности, определить центр давления
ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин	Практическое использование основных уравнений гидродинамики Письменное контрольное мероприятие	имеет представление о теоретических основах гидродинамики; способен применять теоретические знания на практике

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p>ПК.15 владеть навыками применения стандартных методов обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных гидрометеорологических наблюдений</p> <p>ПК.18 знать основные виды гидрометеорологического оборудования и компонентов программного обеспечения основных вычислительных систем и систем передачи данных; уметь работать с ними; владеть навыками подбора новых приборов и методов наблюдений</p>	<p>Практическое использование основных уравнений истечения жидкости</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>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p> <p>ПК.15 владеть навыками применения стандартных методов обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных гидрометеорологических наблюдений</p>	<p>Практическое использование основных уравнений равномерного и неравномерного движения</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>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин</p>	<p>Кинематическая структура течений в водотоках и водоемах при установившемся движении Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>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>
<p>ПК.7 владеть теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин ПК.15 владеть навыками применения стандартных методов обработки, контроля качества и анализа ошибок входных данных гидрометеорологических наблюдений</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>знает теоретические основы гидравлики; умеет применять теоретические знания на практике</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Вода как жидкость и ее физические свойства

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

Практическое использование основных уравнений гидростатики

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
умеет применять основное уравнение гидростатики на практике при решении гидравлических задач	5
знает основное уравнение гидростатики	3
способен построить эпюру давления и определить центр давления	2

Практическое использование основных уравнений гидродинамики

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

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

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

Проходной балл: **6**

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

Практическое использование основных уравнений истечения жидкости

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

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

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

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Расчет истечения воды через различные гидротехнические сооружения	3
Знает особенности истечения жидкости из отверстий при постоянном и переменном напоре	3
Знает особенности расчета истечения воды через водосливы разного типа	3
Знает особенности расчета истечения воды через насадки разного типа	3
Знает в чем заключаются особенности расчета малых и больших отверстий	3

Практическое использование основных уравнений равномерного и неравномерного движения

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
умеет проводить гидравлический расчет естественных русел	4
способен рассчитать и построить кривую свободной поверхности	4
знает основные положения теории неравномерного движения	3
умеет проводить гидравлический расчет искусственных русел	2
знает основные положения теории равномерного движения	2

Кинематическая структура течений в водотоках и водоемах при установившемся движении

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 водосливы разного типа, насадки, отверстия, из-под затвора: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок расчет времени опорожнения или наполнения резервуара: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	6
решение задач на определение режима движения воды в открытых руслах и трубах, расчет потерь напора при движении воды: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	4
решение задач на определение силы и центра гидростатического давления на разные поверхности: задачи решены все, правильно оформлены, сданы в срок	4
гидравлический расчет естественных и искусственных русел при равномерном движении: 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

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 основные положения установившегося и неустановившегося движения	5
Знает особенности кинематической структуры течений в водотоках и водоемах	5
Знает основы гидростатики и гидродинамики	5