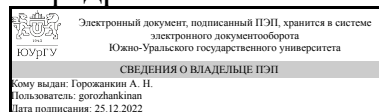


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



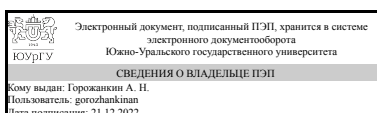
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Блок 1.Ф.П8.04 Гидроаэромеханика
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Возобновляемая энергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

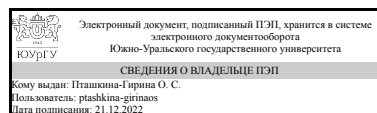
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



О. С. Пташкина-Гирина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний механики капельных жидкостей и газов для создания теоретической базы, необходимой для изучения специальных дисциплин. Задачами дисциплины являются: - обеспечение знаний и понимания обучающихся общих законов, уравнений и теорем механики жидких и газообразных сред; - приобретение студентами умения сознательно применять уравнения и расчётные зависимости гидромеханики для решения типовых инженерных задач, характерных для специальности «Возобновляемые источники энергии»; - привитие обучающимся навыков в чтении и практическом использовании современной научно-технической литературы по вопросам, в которых существенна роль гидроаэромеханики; - уровень знаний должен быть достаточным для свободного пользования научной и справочной литературой.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Гидроаэромеханика» знакомит студентов с общими законами равновесия и движения жидкостей (капельных и газообразных), методам использования этих законов при решении практических задач, учит навыкам самостоятельно ставить и решать задачи, связанных с исследованием различных течений жидкости и газа, анализировать различные гидрогазодинамические явления.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Основные понятия и законы гидроаэромеханики; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории гидроаэромеханики Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации. Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
ПК-4 Способен участвовать в проектировании	Знает: основные законы гидроаэромеханики;

объектов профессиональной деятельности.	<p>свойства жидкостей и газов, параметры количественной оценки свойств; наиболее распространенные модели жидкой среды и области их использования</p> <p>использования</p> <p>Умеет: Решать прикладные задачи гидроаэромеханики, выполнять расчеты силового воздействия жидкости и газа на ограничивающие поверхности</p> <p>Имеет практический опыт: Исследований аэро- и гидравлических сопротивлений и устройств истечения жидкостей и газов владения методами типовых экспериментальных исследований</p>
---	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Введение в направление, Информационные технологии, Физика</p>	<p>Теория автоматического управления, Проектирование и эксплуатация установок возобновляемой энергетики, Практикум по видам профессиональной деятельности, Режимы использования установок возобновляемой энергетики, Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии, Энергетическое использование установок малой гидроэнергетики, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Информационные технологии	<p>Знает: Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии, Основные языки программирования и их особенности при использовании</p> <p>Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной</p>

	<p>деятельности, Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств, Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности</p>
Физика	<p>Знает: Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики Умеет: Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач Имеет практический опыт: Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
Введение в направление	<p>Знает: Понятие энергии, виды энергии, способы преобразования энергии. Устройство и</p>

	<p>характеристики генераторов, трансформаторов, двигателей; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ., Основные понятия энергетики и электротехники; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления энергии; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера. Умеет: Рассчитать цепи постоянного тока, фазные и линейные напряжения и токи, читать простейшие принципиальные электрические схемы, параметры и выработку электроэнергии установками на базе возобновляемых источников энергии. , Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электрических станций и электрических сетей; составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; выбора основного оборудования электроэнергетики., Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</p>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,5 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,5	105,5
Расчет головных сооружений деривационных ГЭС	45,5	45.5
Семестровое задание "решение задач по основам гидравлики"	60	60

Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Физические свойства и модели жидкостей и газов	4	2	2	0
3	Гидростатика	12	6	6	0
4	Основы гидродинамики	12	6	2	4
5	Гидравлический расчет трубопроводов	12	2	4	6
6	Установившееся равномерное движение жидкости в открытых руслах	6	4	2	0
7	Истечение жидкости из отверстий, насадков и из-под затворов	6	2	2	2
8	Неравномерное установившееся движение воды в каналах и естественных руслах	4	2	2	0
9	Истечение через водослив	4	2	2	0
10	Сопряжение бьефов при устройстве плотин	6	4	2	0
11	Основные понятия о движении грунтовых вод.	6	4	2	0
12	Основы теории физического моделирования гидравлических явлений	2	2	0	0
13	Гидравлические машины. Классификация.	12	6	4	2
14	Основы аэродинамики	8	4	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет механики жидкости и газа. Примеры гидромеханических задач из различных отраслей техники. Краткие исторические сведения о развитии науки. Содержание и структура курса, рекомендуемая литература.	2
2	2	Основные физические свойства жидкостей и газов. Физическое строение жидкостей и газов. Основные физические свойства: сжимаемость, вязкость, теплоемкость, теплопроводность. Гипотеза сплошности. Неньютоновские жидкости. Растворимости газов в жидкостях, кипение, кавитация. Смеси. Особые свойства воды	2
3	3	Силы, действующие в жидкостях. Массовые и поверхностные силы. Напряжение поверхностных сил. Напряженное состояние. Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости и их интегрирование для случая абсолютного и относительного покоя. Основная формула гидростатики.	2
4	3	Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки.	2
5	3	Гидростатические машины и механизмы. Основы теории плавания тел.	2
6	4	Неустановившееся и установившееся движения жидкости. Струйная модель движения жидкости. Элементарный расход. Поток, как совокупность элементарных струек. Элементы потока. Напорное и безнапорное движения. Расход и средняя скорость потока. Уравнения неразрывности (сплошности)	2

		для элементарной струйки и потока жидкости. Уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкостей и для потока реальной жидкости.	
7	4	Одномерные потоки жидкостей и газов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Динамика вязкой жидкости. Уравнения Навье-Стокса. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	2
8	4	Физическая природа гидравлических сопротивлений. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Особенности ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости в трубах. Зависимость коэффициента гидравлического трения в трубах от режима движения жидкости и шероховатости стенок (график Никурадзе). Местные сопротивления и потери напора.	2
9	5	Классификация трубопроводов. Короткие и длинные трубопроводы. Расчет коротких трубопроводов. Расходная характеристика трубопровода (модуль расхода). Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет трубопровода с равномерным путевым расходом. Расчет длинных трубопроводов: простых и сложных. Гидравлический удар в трубопроводах. Защита от воздействия гидравлических ударов. Гидравлический таран.	2
10	6	Равномерное движение воды в открытых руслах. Общие сведения. Основные расчетные формулы (формула Шези). Формулы для определения коэффициента Шези. Коэффициенты шероховатости. Расчет гидравлических элементов поперечного сечения канала. Допускаемые скорости течения в каналах. Гидравлический показатель русла. Типовые задачи по расчету каналов.	4
11	7	Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при установившемся движении. Истечение из насадков при постоянном напоре. Виды насадков. Применение насадков в технических устройствах. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение резервуаров). Истечение из - под затворов.	2
12	8	Основные определения и условия неравномерного движения. Удельная энергия сечения, критическая и нормальная глубины, критический уклон. Бурное и спокойное движение жидкости Энергетическое уравнение неравномерного движения жидкости в открытых руслах. Формы кривых свободной поверхности.	2
13	9	Истечение через водослив. Общие понятия и классификация водосливов. Основные расчетные формулы для расхода через водосливы. Подтопленные водосливы. Измерение расхода с помощью водослива.	2
14	10	Основные указания по проектированию и расчету устройств нижнего бьефа плотин. гашение кинетической энергии в нижнем бьефе сооружения.	2
15	10	Расчет водобойного колодца. Сопряжения бьефов при истечении воды из донного напорного отверстия.	2
16	11	Скорость фильтрации. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Фильтрация через однородный грунтовый массив. Расчет притока к колодцам. Расчет водосбросной галереи. Расчет фильтрации через прямоугольную перемычку. Гидродинамическая сетка. Задачи расчета подземного контура сооружений по гидродинамической сетке.	4
17	12	Критерий подобия Ньютона. Критерии подобия Рейнольдса, Фруда, Эйлера, Вебера	2
18	13	Насосы. Основные сведения. Классификация насосов. Основные параметры. Область применения. Основное уравнения центробежного насоса. Действительные энергетические и универсальные характеристики лопастных насосов.	2
19	13	Законы пропорциональности лопастных насосов. Работа насосов на сеть.	2

20	13	Гидравлические турбины. Классификация. Основное уравнение гидротурбин. Универсальные и эксплуатационные характеристики. Законы пропорциональности. Условия безкавитационной работы гидротурбины.	2
21	14	Статическое давление. Приборы для измерения давления. Эпюры давления. Приведённое статическое давление. Динамика газа. Уравнение неразрывности потока. Приведённое полное давление. Уравнение Бернулли для газа. Разность давлений и потери давления. Режимы движения газа	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Физические свойства и модели жидкостей и газов	2
2	3	Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики	2
3	3	Расчет сил гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.	2
4	3	Равновесие плавающих тел. Гидростатические машины и механизмы.	2
5	4	Применение уравнения Бернулли в инженерных задачах	2
6	5	Гидравлический расчет простых трубопроводов	2
7	5	Гидравлический расчет сложных трубопроводов	2
8	6	Равномерное движение в открытых руслах. Расчет каналов	2
9	7	Истечение жидкости через отверстия, насадки, сифоны	2
10	8	Расчет кривых подпора и спада в призматических руслах.	2
11	9	Гидравлический расчет водосливов с тонкой стенкой и с широким порогом	2
12	10	Расчет сопряженных бьефов гидравлических сооружений. Гидравлический расчет водобойных колодцев	2
13	11	Расчет притока грунтовых вод к совершенным и несовершенным колодцам и галереям	2
14	13	Работа насосов на сеть, пересчет характеристик, рабочая точка системы.	2
15	13	Расчет безкавитационной работы гидравлической турбины. Пересчет характеристик	2
16	14	Аэродинамические расчеты	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Построение пьезометрической и напорной линий для трубопровода переменного сечения	2
2	4	Исследование режимов движения жидкости	2
3	5	Экспериментальное определение расхода жидкостей в напорных и безнапорных потоках капельной жидкости	2
4	5	Экспериментальное определение коэффициента трения по длине трубопровода	2
5	5	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости	2
6	7	Исследование истечения жидкости из малого отверстия и насадков при постоянном напоре	2
7	13	Испытание центробежного насоса. Построение основной характеристики	2

8	14	Аэродинамическая труба и приборы для измерения скорости газового потока	2
---	----	---	---

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Расчет головных сооружений деривационных ГЭС	Справочник по гидравлическим расчетам [Текст] П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.; под ред. П. Г. Киселева. - 5-е изд. - М.: Энергия, 1974. - 313 с. черт.	5	45,5
Семестровое задание "решение задач по основам гидравлики"	Сборник задач по машиностроительной гидравлике Для машиностроит. спец. вузов Под ред. И. И. Куколевского, Л. Г. Подвида. - 4-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1981. - 463 с. ил.	5	60

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Семестровое задание "Решение задач по основам гидравлики"	1	5	Семестровое задание 10 задач., каждая задача оценивается 5 баллами. За все задачи суммарный балл 50 (проходной балл 30)	экзамен
2	5	Промежуточная аттестация	Тест	-	1	За каждый тест дается 1 балл, всего за 40 тестов 40 баллов (проходное количество баллов 30). Итого за семестр к экзамену необходимо набрать минимум 60 баллов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Очно, с учетом полученных в течение семестра баллов. Оценка "Отлично" выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа Оценка "Хорошо" выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя Оценка "Удовлетворительно" выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, инженерная терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента</p>	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-1	Знает: Основные понятия и законы гидроаэромеханики; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории гидроаэромеханики		+
УК-1	Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации.		+
УК-1	Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.		+
ПК-4	Знает: основные законы гидроаэромеханики; свойства жидкостей и газов, параметры количественной оценки свойств; наиболее распространенные модели	+	

	жидкой среды и области их использования		
ПК-4	Умеет: Решать прикладные задачи гидроаэромеханики, выполнять расчеты силового воздействия жидкости и газа на ограничивающие поверхности	+	
ПК-4	Имеет практический опыт: Исследований аэро- и гидравлических сопротивлений и устройств истечения жидкостей и газов владения методами типовых экспериментальных исследований	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Справочник по гидравлическим расчетам [Текст] П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.; под ред. П. Г. Киселева. - 5-е изд. - М.: Энергия, 1974. - 313 с. черт.
2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике Учеб. пособие для вузов Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз и др.; Под ред. И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2002. - 447 с. ил.
3. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика [Текст] учеб. для вузов по направлениям подготовки дипломир. специалистов в области техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва Д. В. Штеренлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2006. - 655 с. ил.
4. Чугаев, Р. Р. Гидравлика: Техническая механика жидкости Учеб. для гидротехн. спец. вузов. - 4-е изд., доп. и перераб. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1982. - 672 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлика и гидроаэромеханика [Текст] учеб. пособие по лаб. работам В. К. Темнов, Е. Ф. Ложков, Е. К. Спиридонов, Н. Д. Кузьмина ; Челяб.политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1986. - 80 с.
2. Смыслов, В. В. Гидравлика и аэродинамика [Текст] учебник для вузов по спец. "Теплогасоснабжение и вентиляция" : перераб. и доп. пер. с укр. В. В. Смыслов. - Киев: Вища школа, 1979. - 335 с. ил.
3. Эббот, М. Б. Гидравлика открытого потока Пер. с англ. Е. И. Масса, С. Ю. Хазанова. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 272 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вода Magazine: Водоподготовка. Водоснабжение. Водоотведение ежемес. журн. учредитель и изд. ООО "Изд. дом "ЭкоМедиа" журнал. - М., 2009-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРАВЛИКА» И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИДРАВЛИКА» И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	444 (3б)	Учебно-исследовательский лабораторный стенд по изучению параметров гидроэнергетических установок с активными и реактивными турбинами, Комплект учебных плакатов по возобновляемым источникам энергии, в том числе плакаты с основными гидрометрическими приборами.
Лекции	444 (3б)	Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера
Практические занятия и семинары	444 (3б)	Комплект плакатов по основам гидростатики и гидродинамики