

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины

ОП.06 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

для специальности

13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки

Дивногорск, 2020 г.

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по
учебной работе
_____ Е.А. Боровенко

«____» _____ 202__г.

Протокол № _____

Председатель комиссии

_____ Филина Е.Л.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы гидравлики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 № 1 (Зарегистрировано в Минюсте России 26.01.2018 № 49796)

Организация разработчик: КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»

Составитель: Фокина А.П., преподаватель

Содержание

стр.

1.	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3.	Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	14
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	15
5.	Изменения и дополнения, вносимые в рабочую программу.....	17

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП.06 Основы гидравлики

1.1 Область применения программы

Учебная дисциплина «Основы гидравлики» является обязательной частью основой профессиональной образовательной программы в подготовке специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.04 «Гидроэлектроэнергетические установки».

Учебная дисциплина «Основы гидравлики» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.04 «Гидроэлектроэнергетические установки»

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Профессиональная направленность реализуется через формирование элементов следующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Конструировать детали и узлы механического оборудования ГЭС/ГАЭС;

ПК 1.2. Выполнять расчеты по выбору и конструированию основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС; проектной, рабочей, технической документацией;

ПК 2.1. Планировать выполнение технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;

ПК 3.1. Планировать выполнение технологических процессов ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией

ПК 3.2. Выполнять технологические процессы ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией

ПК 3.3. Проводить испытания ТиГМО с применением измерительной и испытательной аппаратуры.

ПК 4.3. Выявлять дефекты и определять характер неисправностей в работе оборудования.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена: Входит в общеобразовательный цикл, относится к общепрофессиональным дисциплинам

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.3	<ul style="list-style-type: none"> - решать задачи по гидростатике и гидродинамике; - проводить лабораторные исследования и анализ; - выбирать гидравлические машины; - выполнять расчеты по гидравлическим машинам; - моделировать гидравлические процессы в лабораторных и натурных условиях; - применять законы гидромеханики в условиях типовых расчетных схем (вариатив); - выбирать и составлять расчетные схемы для проектирования гидроустройств (вариатив); - определять нагрузки и напряжения в элементах конструкций (вариатив); - выполнять расчет потерь напора и гидравлических сопротивлений (вариатив) 	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости; - основные физические свойства жидкостей (вариатив); - основные принципы построения элементов конструкции механического оборудования гидротехнических сооружений (вариатив); - способы оптимальной эксплуатации гидравлических систем гидротехнических сооружений и гидромашин (вариатив); - типы водосбросных сооружений и расчет параметров водосбросных сооружений (вариатив); - приборы для измерения гидравлических величин (вариатив)

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Объем учебной нагрузки, час - 80 часов, в том числе вариативная часть –32 часа;

Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, всего – 72 часа.

Консультации - 2 часа.

2. Структура и содержание учебной дисциплины
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Ин-декс	Наименование дисциплин, разделов, МДК профессионального модуля	Промежуточная аттестация (вид)	Объем учебной нагрузки, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Вариативная часть	Распределение обязательной нагрузки по курсам и семестрам (час в семестр)								
				В том числе				1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		
				Всего	Лекции	Практ. занятия и лабор.раб.		1 се-м	2 се-м	3 се-м	4 се-м	5 се-м	6 се-м	7 се-м	8 се-м	
ОП. 06	Основы гидравлики		Э	72	40	32	32			72						
	Самостоятельная работа															
	Консультация		2							2						
	Промежуточная аттестация (ак.час.)		6							6						

**2.2 Тематический план учебной дисциплины
ОП.06 «Основы гидравлики»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Гидравлика. Гидростатика.	<p>- Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи по гидростатике и гидродинамике; - применять законы гидромеханики в условиях типовых расчетных схем (вариатив); - выбирать и составлять расчетные схемы для проектирования гидроустановок (вариатив); <p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости; - основные физические свойства жидкостей (вариатив); 	14	OK01,OK02,OK03, OK04,OK05,OK09, OK10, ПК1.2
Тема 1.1 Общие положения. Гидростатическое давление и его свойства	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость, динамическая и кинематическая вязкость, температурный коэффициент объемного расширения. Понятие кавитации, идеальной и реальной жидкости.</p> <p>Практическое занятие № 1</p> <p>1. Решение задач по определению основных физических характеристик и свойств жидкости. (вариатив)</p> <p>2.Гидростатическое давление в точке, его свойства. Силы, действующие в жидкости. Свободная поверхность и поверхность равного давления. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Закон Паскаля.</p>	6 2/2	OK01,OK02,OK03, OK04,OK05, ПК1.2
Тема 1.2. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Сила давления жидкости на плоскую стенку. Эпюра давления. Сила гидростатического давления на горизонтальную поверхность, гидростатический парадокс. Центр давления. Графоаналитический способ определения сил гидростатического давления и центра давления.</p> <p>Практическое занятие № 2</p> <p>1.Решение типовых задач по определению величины силы гидростатического давления и центра давления. (вариатив)</p>	8 2/8	OK01,OK02,OK03, OK04,OK05, OK10, ПК1.2
		2/10	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.2

	2. Сила гидростатического давления на цилиндрической поверхности. Составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор. Определение силы давления, координат центра давления на цилиндрические поверхности.	2/12	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK10, ПК1.2
	Практическое занятие № 3 2. Решение задач по определению величины силы давления на плоскую стенку, построение эпюры гидростатического давления и размещение ригелей на затворе.	2/14	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.2
Раздел 2. Гидравлика. Гидродинамика.	<p>– Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи по гидростатике и гидродинамике; – проводить лабораторные исследования и анализ; – определять нагрузки и напряжения в элементах конструкций (вариатив); – выполнять расчет потерь напора и гидравлических сопротивлений (вариатив) <p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости; – основные физические свойства жидкостей (вариатив); – способы оптимальной эксплуатации гидравлических систем гидротехнических сооружений и гидромашин (вариатив); – Типы водосбросных сооружений и расчет параметров водосбросных сооружений(вариатив); 	48	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
Тема 2.1. Основные характеристики и режимы движения жидкости. Уравнение Бернулли	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Основные кинематические характеристики движения частиц жидкости. Мгновенная скорость, траектория, линия тока. Виды движения: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное, напорное, безнапорное. Гидравлические элементы потока. Живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус. Расход, средняя скорость.</p> <p>2.Уравнение Бернулли для потока. Уравнение неразрывности движения жидкости.</p> <p>Лабораторная работа № 1</p> <p>1.Экспериментальное подтверждение уравнения Бернулли. Построение пьезометрической и напорной линий. Определение пьезометрического и гидрометрического уклонов.</p>	8 2/16 2/18 2/20	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2 OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2 OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2

	Практическое занятие № 4 1. Решение задач по определению скорости истечения, расхода и построению линии пьезометрической линии (вариатив)	2/22	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
Тема 2.2. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости	Содержание учебного материала 1. Ламинарный и турбулентный режим движения. Понятие о местных сопротивлениях и потерях напора по длине. Критерий Рейнольдса и его критическое значение. Определение расхода и потерь напора по длине при ламинарном и турбулентном режимах движения. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Определение коэффициента гидравлического трения по длине. Местные сопротивления. Гидравлические сопротивления, понятие и разновидности. Коэффициенты местных сопротивлений. Общие потери напора	6 2/24	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Лабораторная работа № 2 Два режима движения жидкости.	2/26	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Практическое занятие № 5 1. Решение типовых задач по определению режимов движения жидкости и потерь напора (вариатив)	2/28	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
Тема 2.3. Истечение жидкости из отверстий, насадок и коротких труб	Содержание учебного материала 1. Истечение жидкости из отверстий, насадок и коротких труб. Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре классификация. Сжатие струи. Скорость истечения и расход. Коэффициенты сопротивления, сжатия, скорости и расхода. Истечение в атмосферу и под уровень из малых и больших отверстий при постоянном напоре. Истечение из под щита в плоском лотке. Истечение жидкости через насадки различных типов в атмосферу и под уровень. Вакуум и предельный напор в насадке.	6 2/30	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Лабораторная работа № 3 Исследование истечения жидкости из отверстий и насадков. Определение коэффициента расхода для насадков различных типов.	2/32	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Практическое занятие № 6 Решение задач по определению расходов и напоров, коэффициентов расхода (вариатив)	2/34	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2

Тема 2.4. Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах	Содержание учебного материала	4	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	1.Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Классификация трубопроводов. Расчет простого трубопровода постоянного диаметра. Формула Шеизи. Расчет сифона.	2/36	
Тема 2.5. Неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах	Практическое занятие № 7 Решение типовых задач по гидравлическому расчету простых и сложных трубопроводов (вариатив)	2/38	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Содержание учебного материала	6	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	1.Неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Режимы регулирования расхода жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлический удар: фазы развития, ударное давление, скорость ударной волны. Способы гашения и примеры использования гидроудара	2/40	
Тема 2.5. Неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах	Лабораторная работа № 4 1. Исследование гидравлического удара в напорном трубопроводе. Определение величины повышения давления при прямом гидроударе.	2/42	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Практическое занятие № 8 2. Решение типовых задач по определению повышения давления и скорости ударной волны (вариатив)	2/44	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
	Содержание учебного материала	12	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.2
Тема 2.6 Истечение жидкости через водосливы. Гидравлический прыжок (вариатив)	1. Понятие о водосливах и их классификация. Основная формула расхода водослива. Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы с широким порогом. Коэффициент расхода, условия подтопления, коэффициент подтопления.	2/46	
	2. Безвакуумные и вакуумные водосливы практического профиля, типы профилей, расход, условия подтопления, коэффициент расхода.	2/48	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.2
	Практическое занятие № 9 Решение типовых задач по определению расхода через водослив, расчет параметров водосливов.	2/50	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.2
	3.Гидравлический прыжок. Условие образования и элементы гидравлического прыжка, совершенный гидравлический прыжок. Определение длины, высоты гидравлического прыжка.	2/52	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2

	<p>4. Сопряжение бьефов. Условия сопряжения потоков в нижнем бьефе, определение глубины в сжатом сечении и глубины, сопряженной с ней. Гашение энергии потока в нижнем бьефе. Расчет водобойного колодца. Расчет водобойной стенки.</p> <p>Практическое занятие № 10 Решение типовых задач по определению сопряженных глубин, критической глубины и условий затопления гидравлического прыжка.</p>	2/54	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
		2/56	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2
Тема 2.7. Основы моделирования гидравлических процессов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Основы моделирования гидравлических процессов. Понятие о подобии гидравлических явлений. Критерии динамического подобия. Основные указания о моделировании гидравлических явлений. Самостоятельная работа</p>	2	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2, ПК 3.3
Раздел 3. Гидромашины	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать гидравлические машины; - выполнять расчеты по гидравлическим машинам; - применять законы гидромеханики в условиях типовых расчетных схем (вариатив); - выбирать и составлять расчетные схемы для проектирования гидроустановок (вариатив); - определять нагрузки и напряжения в элементах конструкций (вариатив); <p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости; - основные принципы построения элементов конструкции механического оборудования гидротехнических сооружений (вариатив); - способы оптимальной эксплуатации гидравлических систем гидротехнических сооружений и гидромашин (вариатив); - приборы для измерения гидравлических величин (вариатив) 	18	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК 3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
Тема 3.1. Насосы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о гидравлических машинах: классификация насосов и их основные элементы. Основные характеристики насосов: подача, напор, высота всасывания, мощность, КПД.</p>	6	OK01, OK02, OK03, OK04, OK05, OK09, OK10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
		2/60	

	2. Основное уравнение центробежных насосов. Подобие центробежных насосов, коэффициент быстроходности. Работа центробежных насосов на сеть. Пересчет рабочих характеристик при изменении частоты вращения и обточке колес. Основные правила эксплуатации и испытания центробежных насосов. Способы оптимальной эксплуатации.. Решение типовых задач на определение мощности, высоты всасывания и высоты нагнетания центробежных насосов. (вариатив)	2/62	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
	Практическое занятие № 11 1.Решение задач по определению подачи и основных характеристик насосов.	2/64	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
Тема 3.2. Гидравлические турбины	Содержание учебного материала	6	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
	1.Энергия и мощность турбинной установки. Принцип действия активных и реактивных турбин. Основное уравнение гидротурбин. КПД турбины.	2/66	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
	2.Влияние отсасывающих труб на работу турбины. Условия безкавитационной работы турбины. Характеристика и подбор гидротурбины. Способы оптимальной эксплуатации гидротурбин (вариатив)	2/68	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
	Практическое занятие № 12 1.Решение типовых задач на определение напора и мощности турбины, определение КПД турбины.	2/70	ОК01,ОК02,ОК03, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3
Тема 3.3. Приборы для измерения гидравлических величин (вариатив)	Содержание учебного материала	2	ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК09, ОК10, ПК 3.3
	1. Приборы для измерения расходов при напорном и безнапорном движении воды. Приборы для измерения давлений и уровней свободной поверхности потока. Приборы для измерения скоростей потока.	2/72	
	Всего семестр	72	
	Консультация	2	
	Промежуточная аттестация: Экзамен	6	
	Итого	80	

2.3 Перечень письменных практических занятий и лабораторных работ

№ практических занятий и лабораторных работ	Наименование практических занятий и лабораторных работ	Объём часов
1	Практическое занятие № 1 Решение задач по определению основных физических характеристик и свойств жидкости. (вариатив)	2
2	Практическое занятие № 2: Решение типовых задач по определению величины силы гидростатического давления и центра давления. (вариатив)	2
3	Практическое занятие № 3: Решение задач по определению величины силы давления на плоскую стенку, построение эпюры гидростатического давления и размещение ригелей на затворе.	2
1	Лабораторная работа № 1 Экспериментальное подтверждение уравнения Бернулли. Построение пьезометрической и напорной линий. Определение пьезометрического и гидрометрического уклонов.	2
4	Практическое занятие № 4 Решение задач по определению скорости истечения, расхода и построению линии пьезометрической линии (вариатив)	2
2	Лабораторная работа № 2 Два режима движения жидкости.	2
5	Практическое занятие № 5 Решение типовых задач по определению режимов движения жидкости и потерь напора (вариатив)	2
3	Лабораторная работа № 3 Исследование истечения жидкости из отверстий и насадков. Определение коэффициента расхода для насадков различных типов.	2
6	Практическое занятие № 6 Решение задач по определению расходов и напоров, коэффициентов расхода (вариатив)	2
7	Практическое занятие № 7: Решение типовых задач по гидравлическому расчету простых и сложных трубопроводов (вариатив)	2
4	Лабораторная работа № 4 Исследование гидравлического удара в напорном трубопроводе. Определение величины повышения давления при прямом гидроударе.	2
8	Практическое занятие № 8 Решение типовых задач по определению повышения давления и скорости ударной волны (вариатив)	2
9	Практическое занятие № 9 Решение типовых задач по определению расхода через водослив, расчет параметров водосливов.	2
10	Практическое занятие № 10 Решение типовых задач по определению сопряженных глубин, критической глубины и условий затопления гидравлического прыжка.	2
11	Практическое занятие № 11 Решение задач по определению подачи и основных характеристик насосов.	2
12	Практическое занятие № 12 Решение типовых задач на определение напора и мощности турбины, определение КПД турбины.	2
Всего		32

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлика».

В условиях возникновения сложной эпидемиологической ситуации на территории Красноярского края, программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий на платформе Moodle.

Оборудование учебного кабинета:

- комплект гидравлических и гидрометрических приборов, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- Информационные технологии: компьютер;
- мультимедийный проектор;
- программные продукты по гидравлике (виртуальная лаборатория гидравлики);

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Комплект учебно-методической документации;
- комплект наглядных пособий;
- рабочее пространство по количеству обучающихся;
- комплект мебели и инвентаря лаборатории.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе:

3.2.1. Печатные издания:

1. Пашков, Н.Н. Гидравлика. Основы гидрологии: Учебник для техникумов/ Пашков Н.Н, Долгачев Ф.М. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985, 384с. С ил.
2. Ухин, Б.В. Гидравлика: Учебное пособие/ Б.В. Ухин. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2010. – 464 с.: ил. – (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0380-3 (ИД «ФОРУМ») ISBN 978-5-16-003450-8 (ИНФРА – М)
3. Ухин, Б.В. Гидравлика: учебник/ Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 432 с. 978-5-16-005536-7

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/442515>

3.3 Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются не только традиционные технологии, формы и методы обучения, но и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции с элементами беседы, практические занятия, консультации, самостоятельная работа, тестирование, решение практических и профессиональных задач, доклады, рефераты, конкурсы.

Применение активных и интерактивных методов обучения

Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях	Тема	Формируемые компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения	1.1, 1.2, 2.4, 2.7, 3.3	ОК01,ОК02, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК 3.3
Исследовательский метод обучения	2.1, 2.2, 2.3, 2.5,	ОК01,ОК02, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2,
Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач)	2.6, 3.1, 3.2	ОК01,ОК02, ОК04,ОК05, ОК09, ОК10, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.1, ПК3.1, ПК3.2, ПК 3.3, ПК4.3

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, устного опроса.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания, осваиваемые в рамках дисциплины:		
Основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости	Понимает и грамотно излагает основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости	Оценка результатов устного опроса, практической и лабораторной работы, тестирования
Основные физические свойства жидкостей (вариатив)	Понимает и грамотно излагает основные физические свойства жидкостей	Оценка результатов устного опроса, лабораторной работы, тестирования
Способы оптимальной эксплуатации гидравлических систем гидротехнических сооружений и гидромашин (вариатив)	Понимает и грамотно излагает способы оптимальной эксплуатации гидравлических систем гидротехнических сооружений и гидромашин	Оценка результатов устного опроса, практической работы, тестирования
Типы водосбросных сооружений и расчет параметров водосбросных сооружений(вариатив)	Полнота знаний типов водосбросных сооружений и точность выполнения расчетов параметров водосбросных сооружений	Оценка результатов устного опроса, практической работы, тестирования
Приборы для измерения гидравлических величин (вариатив)	Точность и полнота знаний приборов для измерения гидравлических величин	Оценка результатов устного опроса, тестирования
Умения, осваиваемые в рамках дисциплины:		
Решать задачи по гидростатике и гидродинамике	Результативно решать задачи по гидростатике и гидродинамике;	Оценка результатов устного опроса, практической и лабораторной работы, тестирования
Проводить лабораторные исследования и анализ	Грамотно и точно проводить лабораторные исследования и анализ	Оценка результатов лабораторной работы
Выбирать гидравлические машины	Обосновано выбирать гидравлические машины	Оценка результатов выполнения тестирования практической работы
Выполнять расчеты по гидравлическим машинам	Грамотно и точно выполнять расчеты по гидравлическим машинам	Оценка результатов выполнения тестирования практической работы
Моделировать гидравлические процессы в лабораторных и натурных условиях	Демонстрирует навыки моделирования гидравлических процессов в лабораторных и натурных условиях	Оценка результатов устного опроса, тестирования
Применять законы гидромеханики в условиях типовых расчетных схем (вариатив)	Владеет и применяет законы гидромеханики в условиях типовых расчетных схем	Оценка результатов устного опроса, практической и лабораторной работы, тестирования

Выбирать и составлять расчетные схемы для проектирования гидроустановок (вариатив)	Владеет методикой выбирать и составлять расчетные схемы для проектирования гидроустановок	Оценка результатов выполнения практической работы
Определять нагрузки и напряжения в элементах конструкций (вариатив)	Анализирует и оценивает нагрузки и напряжения в элементах конструкций	Оценка результатов устного опроса, тестирования
Выполнять расчет потерь напора и гидравлических сопротивлений (вариатив)	Грамотное и точное выполнение расчетов потерь напора и гидравлических сопротивлений	Оценка результатов устного опроса, практической работы, тестирования

Рассмотрена и одобрена
на заседании комиссии
профессионального цикла
специальностей
ГЭЭУ, СиЭИС, ЭССиС
Протокол № _____
Председатель комиссии
Филина Е.Л.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по
учебной работе
_____ Е.А. Боровенко
«_____» _____ 202____г.

Изменения и дополнения вносимые в рабочую программу учебной дисциплины