

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение**

**«Дивногорский гидроэнергетический техникум имени А.Е. Бочкина»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**ОП.08 ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ**

**для специальности**

**13.02.04 Гидроэлектростанции**

**Дивногорск 2021 г.**

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

Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель комиссии

\_\_\_\_\_ Филина Е.Л.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.А. Боровенко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 «Гидротехнические сооружения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.04 Гидроэлектростанции, утверждённого приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 г. № 1 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 26 января 2018г., регистрационный № 49796);

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

**Составитель:** Филина Е.Л., преподаватель

## Содержание

	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины .....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины .....	7
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины .....	16
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	18
5. Изменения и дополнения, вносимые в рабочую программу.....	20

## **1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины ОП.08 Гидротехнические сооружения**

### **1.1 Область применения программы**

Учебная дисциплина ОП.08 «Гидротехнические сооружения» является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.04 Гидроэлектротехнические установки.

Учебная дисциплина ОП.08 «Гидротехнические сооружения» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.04 Гидроэлектротехнические 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 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

В рамках дисциплины формируются личностные результаты воспитания:

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

Профессиональная направленность реализуется через формирование элементов следующих профессиональных компетенций:

ПК1.1 Конструировать детали и узлы механического оборудования ГЭС/ГАЭС;

ПК 1.2 Выполнять расчеты по выбору и конструированию основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС;

ПК 1.3. Разрабатывать технологические карты монтажа, эксплуатации и ремонта механического, основного гидроэнергетического, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;

ПК1.5 Определять по чертежам вид гидротехнических сооружений, оборудования, механизмов (вариатив);

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

ПК 2.2 Организовывать выполнение технологических процессов по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС;

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 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 общепрофессиональный 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
ОК 01 – 10. ПК 1.1-1.3, ПК 1.5. ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по чертежам вид гидротехнических сооружений;</li> <li>- классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;</li> <li>- производить гидравлический расчет водосливных отверстий;</li> <li>- определять по чертежам вид гидроузла, его составные части и назначение этих частей;</li> <li>- определять нагрузки на водоподпорные сооружения;</li> <li>- строить депрессионную кривую фильтрации по показаниям пьезометров;</li> <li>- определять тип гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;</li> <li>- классифицировать затворы по их конструктивным признакам и области применения;</li> <li>- определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения;</li> <li>- выбирать и рассчитывать основные параметры сооружений;</li> <li>- оценивать состояние сооружений по</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;</li> <li>- виды гидроузлов и их компоновки;</li> <li>- нагрузки на водоподпорные сооружения;</li> <li>- назначение, виды основного гидроэнергетического оборудования и его применение;</li> <li>- назначение, виды основного механического оборудования и его применение;</li> <li>- гидротехнические сооружения специального назначения;</li> <li>- правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;</li> <li>- противотепловизионные устройства плотин, типы, особенности применения, материалы (вариатив);</li> <li>- состав сооружений ГАЭС (вариатив)</li> </ul>

	материалам наблюдений и исследований. - строить поперечный профиль и план водосбросных плотин (вариатив). - определять состав гидротехнических сооружений ГАЭС (вариатив); - выбирать механизмы и способы проходки туннелей (вариатив); - определять мероприятия по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов (вариатив).	- компоновки механического оборудования ГАЭС/ГАЭС (вариатив); - воздействие гидротехнических сооружений на окружающую природную среду и мероприятия по ее охране (вариатив).
--	--	---

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем учебной нагрузки, час. – 90 часов, в том числе вариативная часть – 18 часов;

Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, всего – 82 часа.

## 2. Структура и содержание учебной дисциплины

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Индекс	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 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
ОП. 08	Гидротехнические сооружения	-/Э	90	82	48	34	18			36	46				
Самостоятельная работа		-													
Консультация		2									2				
Промежуточная аттестация (ак.час.)		6									6				

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях</b>	<b>Умения:</b> - классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам; - определять нагрузки на водоподпорные сооружения; - строить депрессионную кривую фильтрации по показаниям пьезометров; <b>Знания:</b> - виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;	<b>6</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Тема 1.1</b> Общие сведения о гидротехнических сооружениях	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1, 1.5.
	<b>1.</b> Понятие о гидротехнике и гидротехнических сооружениях. Развитие гидротехники в России и мире. Крупнейшие гидротехнические сооружения России. Классификация гидротехнических сооружений по напору, материалу, конструктивным признакам.	2/2	
	<b>2.</b> Водоподпорные сооружения. Взаимодействие водоподпорного сооружения и речного потока. Общие сведения о нагрузках, действующих на водоподпорные сооружения.	2/4	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 14, ЛР 15, ПК 1.1, 1.5
	<b>3.</b> Фильтрация в скальных и нескальных основаниях. Мероприятия по уменьшению фильтрации. Построение депрессионной кривой фильтрации по показаниям пьезометров.	2/6	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 14, ЛР 15, ПК 1.1, 1.5.
<b>Раздел 2. Плотины</b>	<b>Умения:</b> - определять по чертежам вид гидротехнических сооружений; - классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам; - производить гидравлический расчет водосливных отверстий; - определять нагрузки на водоподпорные сооружения; - выбирать и рассчитывать основные параметры сооружений; - строить поперечный профиль и план водосбросных плотин (вариатив). <b>Знания:</b> - виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности; - нагрузки на водоподпорные сооружения; - противофильтрационные устройства плотин, типы, особенности применения, материалы (вариатив);	<b>28</b>	ОК01-ОК10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3



1	2	3	4
<b>Тема 2.1</b> Грунтовые плотины	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Виды и типы грунтовых плотин, условия их работы. Материалы для грунтовых плотин. Основные параметры, элементы грунтовых плотин. Особенности насыпных и намывных плотин. Область применения грунтовых плотин	2/8	ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5.
	<b>Практическое занятие №1</b> Определение типа и основных параметров грунтовых плотин, выполнение конструкции грунтовой плотины по определённым размерам.	2/10	ОК01-ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5.
	<b>2.</b> Противофильтрационные устройства плотин, типы, особенности применения, материалы ( <b>вариатив</b> )	2/12	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5
	<b>3.</b> Каменные и каменно-земляные плотины. Классификация каменных и каменно-земляных плотин. Природные и производственные условия, необходимые для возведения каменных плотин. Конструкции каменных и каменно-земляных плотин.	2/14	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 4, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5
	<b>Практическое занятие №2</b> Определение типа и основных параметров каменных и каменно-земляных плотин.	2/16	ОК01-ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5
<b>Тема 2.2</b> Бетонные гравитационные плотины	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Виды и типы бетонных плотин, их конструктивные особенности, условия работы. Особенности бетонных гравитационных плотин на скальных и нескальных основаниях, их основные параметры. Нагрузки, действующие на плотину.	2/18	ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1- 2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>2.</b> Водосливные плотины. Расчётные расходы воды. Водосливные отверстия: поверхностные и глубинные. Гидравлический расчёт водосливных отверстий. Сопряжение бьефов; типы и формы гасителей энергии	2/20	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1- 2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №3</b> Гидравлический расчёт водосливных отверстий.	2/22	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ПК 1.1-1.3, 1, 5.
	<b>Практическое занятие №4</b> Проектирование водосливных отверстий (продольный разрез).	2/24	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1- 2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №5</b> Водосливной профиль. Построение поперечного профиля и плана водосбросных плотин ( <b>вариатив</b> ).	2/26	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-

			2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
1	2	3	4
<b>Тема 2.3</b> Арочные плотины. Контрфорсные плотины	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Классификация арочных плотин, их типы, формы, конструктивные и технологические особенности. Контрфорсные плотины, их классификация, типы, конструктивные и технологические особенности. Основные элементы плотин.	2/28	ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №6</b> Определение типа арочной и контрфорсной плотины, конструктивных особенностей, составных частей, условий применения.	2/30	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Тема 2.4</b> Водосбросные вооружения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Классификация, типы водосбросов, условия их применения. Требования к водосбросным устройствам. Водосбросные каналы, быстротоки, перепады. Береговые закрытые водосбросы: траншейные, шахтные, башенные, туннельные, их конструктивные особенности	2/32	ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №7</b> Определение типа водосбросного сооружения, его элементов, конструктивных особенностей и области применения	2/34	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Раздел 3.</b> <b>Гидроэнергетические сооружения</b>	<b>Умения:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять по чертежам вид гидротехнических сооружений;</li> <li>- классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;</li> <li>- определять тип гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;</li> <li>- классифицировать затворы по их конструктивным признакам и области применения;</li> <li>- определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения;</li> <li>- определять состав гидротехнических сооружений ГАЭС (вариатив);</li> </ul> <b>Знания:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;</li> <li>- назначение, виды основного гидроэнергетического оборудования и его применение;</li> <li>- назначение, виды основного механического оборудования и его применение;</li> <li>- состав сооружений ГАЭС (вариатив)</li> </ul>	<b>24</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1, 5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3

	- компоновки механического оборудования ГЭС/ГАЭС (вариатив);		
1	2	3	4
<b>Тема 3.1</b> Гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие электростанции.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Классификация, конструктивные особенности, компоновка гидроэлектростанций (ГЭС). Руслловые ГЭС, состав сооружений. Область применения.	2/36	ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Всего семестр</b>	<b>36</b>	
	<b>2 семестр</b>		
<b>Тема 3.1</b> Гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие электростанции.	<b>2.</b> Приплотинные ГЭС, состав сооружений. Область применения. Типы зданий ГЭС Деривационные ГЭС, приливные ГЭС. Область применения. Состав гидротехнических сооружений.	2/38	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №8</b> Определение типа, конструктивных особенностей и состава гидротехнических сооружений ГЭС	2/40	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>3.</b> Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). Область применения. Состав гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС ( <b>вариатив</b> )	2/42	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №9</b> Определение типа, конструктивных особенностей и состава гидротехнических сооружений ГАЭС ( <b>вариатив</b> )	2/44	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Тема 3.2</b> Гидротурбины, гидрогенераторы ГЭС/ГАЭС	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Основное оборудование гидроэнергетических сооружений. Гидротурбины, их типы, конструктивные особенности, принцип работы и область применения. Гидрогенераторы, их назначение, конструктивные особенности, принцип работы.	2/46	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №10</b> Определение типа гидротурбины, её элементов, конструктивных особенностей.	2/48	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3

<b>Тема 3.3</b> Основное механическое оборудование ГЭС/ГАЭС	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>1.</b> Основное механическое оборудование гидроэнергетических сооружений. Состав механического оборудования гидроэнергетических сооружений ГЭС/ГАЭС.	2/50	
	<b>2.</b> Компонировки механического оборудования ГЭС/ГАЭС. Механическое оборудование стационарной части плотины, водосброса, машинного зала ГЭС/ГАЭС ( <b>вариатив</b> ).	2/52	
	<b>Практическое занятие №11</b> Определение состава механического оборудования гидроэнергетических сооружений по чертежам.	2/54	
	<b>3.</b> Затворы. Классификация, типы, принцип работы затворов. Понятие о ремонтных, аварийных и строительных затворах ГЭС/ГАЭС.	2/56	
	<b>Практическое занятие №12</b> Определение типа затвора, его назначение и конструктивные особенности.	2/58	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Раздел 4.</b> <b>Гидротехническое сооружение специального назначения</b>	<b>Умения:</b> - определять по чертежам вид гидротехнических сооружений; - классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам; - определять по чертежам вид гидроузла, его составные части и назначение этих частей; - определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения; - выбирать механизмы и способы проходки туннелей ( <b>вариатив</b> ); <b>Знания:</b> - виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности; - виды гидроузлов и их компоновки; - гидротехнические сооружения специального назначения;	<b>16</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Тема 4.1</b> Водопроводящие сооружения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>1.</b> Классификация, назначение и виды водопроводящих сооружений. Трубопроводы. Назначение, классификация, виды трубопроводов. Стальные трубопроводы, их особенности. Каналы и лотки, их типы, классификация, область применения.	2/60	
	<b>Практическое занятие №13</b>	2/62	

	Определение типа трубопровода, его элементов, назначение и область применения.		ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3,1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>2.</b> Гидротехнические туннели. Назначение, классификация гидротехнических туннелей. Способы проходки туннелей.	2/64	ОК 01-03,ОК 05, ОК10 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №14</b> Выбор механизмов и способов проходки туннелей ( <b>вариатив</b> )	2/66	ОК 01-03,ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2
<b>Тема 4.2</b> Гидротехнические сооружения водного транспорта.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-03,ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Конструктивные особенности и принцип работы судоходных шлюзов. Однокамерные и многокамерные шлюзы. Судоподъёмники, принцип их действия. Наклонные и вертикальные судоподъёмники.	2/68	ПК 1.1-1.3,1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №15</b> Определение типа судопропускного сооружения, его элементов и основных параметров.	2/70	ОК 01-03,ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3,1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Тема 4.3</b> Речные гидроузлы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01-03,ОК 05, ОК10
	<b>1.</b> Классификация, состав сооружений и выбор створа речных гидроузлов. Компоновка речных гидроузлов. Примеры компоновки низконапорных, средненапорных и высоконапорных гидроузлов.	2/72	ПК1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>Практическое занятие №16</b> Определение компоновки гидроузла, гидротехнические сооружения в составе гидроузла и их назначение.	2/74	ОК 01-03,ОК 05, ОК10 ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Раздел 5.</b> <b>Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС</b>	<b>Умения:</b> - оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований. - определять мероприятия по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов (вариатив). <b>Знания:</b> - правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений; - воздействие гидротехнических сооружений на окружающую природную среду и мероприятия по ее охране (вариатив).	<b>8</b>	ОК 01-03,ОК 05, ОК 07, ОК10 ЛР 4, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 1.1-1.3, 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3

1	2	3	4
<b>Тема 5.1</b> Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ЛР 4, ЛР 10, ПК 1.1-1.3, 1,5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>1.</b> Задачи оперативной эксплуатации гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС. Виды систематических наблюдений за состоянием сооружений. Контрольные и специальные наблюдения. Гидравлические исследования. Задачи профилактических мероприятий по обеспечению надёжности гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС. Виды ремонта сооружений. Текущий ремонт	2/76	
<b>Тема 5.2</b> Охрана окружающей среды	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 01-03, ОК 05, ОК 07, ОК10 ЛР 10, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	<b>1.</b> Воздействие гидротехнических сооружений на окружающую природную среду. <b>(вариатив).</b>	2/78	
	<b>2.</b> Мероприятия по охране окружающей природной среды в период строительства и эксплуатации <b>(вариатив).</b>	2/80	ОК 01-03, ОК 05, ОК 07, ОК10 ЛР10, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2
	<b>Практическое занятие №17</b> Определение мероприятий по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов <b>(вариатив).</b>	2/82	ОК 01-03, ОК 05, ОК 07, ОК10 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15 ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
<b>Всего семестр:</b>		<b>46</b>	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>		<b>6</b>	
<b>Итого</b>		<b>90</b>	

### 2.3 Перечень письменных практических занятий и лабораторных работ

№ практических занятий и лабораторных работ	Наименование практических занятий и лабораторных работ	Объём часов
1	Определение типа и основных параметров грунтовых плотин, выполнение конструкции грунтовой плотины по определённым размерам.	2
2	Определение типа и основных параметров каменных и каменно-земляных плотин.	2
3	Гидравлический расчёт водосливных отверстий.	2
4	Проектирование водосливных отверстий (продольный разрез).	2
5	Водосливной профиль. Построение поперечного профиля и плана водосбросных плотин <b>(вариатив)</b> .	2
6	Определение типа арочной и контрфорсной плотины, конструктивных особенностей, составных частей, условий применения.	2
7	Определение типа водосбросного сооружения, его элементов, конструктивных особенностей и области применения	2
<b>Всего 1 семестр</b>		<b>14</b>
8	Определение типа, конструктивных особенностей и состава гидротехнических сооружений ГЭС	2
9	Определение типа, конструктивных особенностей и состава гидротехнических сооружений ГАЭС <b>(вариатив)</b>	2
10	Определение типа гидротурбины, её элементов, конструктивных особенностей.	2
11	Определение состава механического оборудования гидроэнергетических сооружений по чертежам.	2
12	Определение типа затвора, его назначение и конструктивные особенности.	2
13	Определение типа трубопровода, его элементов, назначение и область применения.	2
14	Выбор механизмов и способов проходки туннелей <b>(вариатив)</b> .	2
15	Определение типа судопропускного сооружения, его элементов и основных параметров.	2
16	Определение компоновки гидроузла, гидротехнические сооружения в составе гидроузла и их назначение.	2
17	Определение мероприятий по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов <b>(вариатив)</b> .	2
<b>Всего 2 семестр</b>		<b>20</b>

### **3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидротехнические сооружения».

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:**

- индивидуальные рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска;
- наглядные пособия (учебно-методические пособия, плакаты, раздаточный материал: чертежи гидротехнических сооружений, схемы размещения оборудования ГЭС/ГАЭС);
- стенды с русловыми и приплотинными гидроэлектростанциями, макеты затворов, сороудерживающей решётки;
- комплект учебно-методической документации.

##### **Технические средства обучения:**

- Информационные технологии: компьютеры, принтер, сканер,
- мультимедийный проектор;
- видеофильмы по гидротехническим сооружениям.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

1. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13613-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466094> (дата обращения: 11.01.2021).

##### **Дополнительные источники**

1. Правдивец Ю.П. Введение в гидротехнику: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство АСВ, 2009. — 288с. — ISBN 978-5-93093-689-6.
2. Гидротехника. Гидротехническое строительство : [Электронный ресурс] : Электронная библиотека «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».: — Режим доступа: [http://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/hydraulic\\_engineering/index.php](http://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/hydraulic_engineering/index.php)
3. Гидротехнические сооружения : [Электронный ресурс] : Электронно-библиотечная система Znanium.com. :— Режим доступа: <http://enc.znanium.com/search/?ext=&artype=&q=Гидротехнические+сооружения>
4. Сайт компании ОАО «РусГидро» [Электронный ресурс] : база данных для курсового и дипломного проектирования — Режим доступа : <http://www.rushydro.ru/>

#### **3.3 Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Гидротехнические сооружения» 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, тестирование, решение практических и профессиональных задач, доклады, рефераты, конкурсы.

### Применение активных и интерактивных методов обучения

<b>Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях</b>	<b>Тема</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
Информационно-коммуникационный метод обучения	1.1	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1, 1.5.
	2.3; 2.4;	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
	4.1; 4.2; 4.3.	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
Исследовательский метод обучения	2.1; 2.2.	ОК 01-03, ОК 05, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5.
	5.2.	ОК 01-03, ОК 05, ОК 07, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3
Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач)	2.1.	ОК 01-03, ОК 05 ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5.
	3.1; 3.2; 3.3; 5.1; 5.2.	ОК 01-03, ОК 05, ОК 07, ОК10 ПК 1.1-1.3, 1.5, ПК 2.1-2.2, ПК 3.1-3.2, ПК 4.3

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания, осваиваемые в рамках дисциплины:</b>		
- виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;	- понимание и точность определения вида гидротехнического сооружения и конструктивных особенностей	Выполнение тестового задания, оценка практической работы, устного опроса.
- виды гидроузлов и их компоновки;	- анализирует и определяет виды гидроузлов и их компоновки;	Выполнение тестового задания, практической работы, устного опроса.
- нагрузки на водоподпорные сооружения;	- точность и грамотность определения нагрузки на водоподпорные сооружения;	Оценка практической работы, устного опроса.
- назначение, виды основного гидроэнергетического оборудования и его применение;	- точность в определении назначения, вида основного гидроэнергетического оборудования и его применения;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы, устного опроса.
- назначение, виды основного механического оборудования и его применение;	- точность в определении назначения, вида основного механического оборудования и его применения;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы, устного опроса.
- гидротехнические сооружения специального назначения;	- определяет гидротехнические сооружения специального назначения;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы
- правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;	- понимает и перечисляет правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;	Выполнение тестового задания, оценка устного опроса.
- противофильтрационные устройства плотин, типы, особенности применения, материалы ( <b>вариатив</b> );	- точность в определении противофильтрационных устройств плотин, типов, особенностей применения, материалов;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы, устного опроса.
- состав сооружений ГАЭС ( <b>вариатив</b> );	точность в определении состава сооружений ГАЭС;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы
- компоновки механического оборудования ГЭС/ГАЭС ( <b>вариатив</b> );	анализирует и определяет компоновки механического оборудования ГЭС/ГАЭС;	Выполнение тестового задания, оценка устного опроса.
- воздействие гидротехнических сооружений на окружающую природную среду и мероприятия по ее охране ( <b>вариатив</b> ).	понимает и перечисляет воздействие гидротехнических сооружений на окружающую природную среду и мероприятия по ее охране	Выполнение тестового задания, оценка практической работы
<b>Умения, осваиваемые в рамках дисциплины:</b>		
- определять по чертежам вид гидротехнических сооружений;	-точно определяет по чертежам вид гидротехнических сооружений;	Оценка практической работы, устного опроса.
- классифицировать	- правильно классифицирует	Выполнение тестового

гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;	гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;	задания, оценка практической работы, устного опроса.
- производить гидравлический расчет водосливных отверстий;	- результативность гидравлического расчета водосливных отверстий;	Оценка практической работы, устного опроса.
- определять по чертежам вид гидроузла, его составные части и назначение этих частей;	- анализ и определение по чертежам вида гидроузла, его составных частей и назначение этих частей;	Оценка практической работы, устного опроса.
- определять нагрузки на водоподпорные сооружения;	- точность и грамотность определения нагрузок на водоподпорные сооружения;	Оценка практической работы, устного опроса.
- строить депрессионную кривую фильтрации по показаниям пьезометров;	- понимание и правильность построения депрессионной кривой фильтрации по показаниям пьезометров;	Оценка практической работы, устного опроса.
- определять тип гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;	- качество определения типа гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы
- классифицировать затворы по их конструктивным признакам и области применения;	- понимание и правильность классификации затворов по их конструктивным признакам и области применения;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы, устного опроса.
- определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения;	- аргументированность и логичность определения типа гидротехнических сооружений специального назначения, их составных частей и область применения;	Оценка практической работы, устного опроса.
- выбирать и рассчитывать основные параметры сооружений;	- правильность и качество выбора и расчёта основных параметров сооружений;	Выполнение тестового задания, оценка практической работы.
- оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований.	- понимание значимости правильно оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований.	Выполнение тестового задания, оценка устного опроса.
- строить поперечный профиль и план водосбросных плотин (вариатив).	- правильность и качество построения поперечного профиля и плана водосбросных плотин	Оценка практической работы
- определять состав гидротехнических сооружений ГАЭС (вариатив);	- точность в определении состава гидротехнических сооружений ГАЭС	Оценка практической работы
- выбирать механизмы и способы проходки туннелей (вариатив);	аргументированность и логичность выбора механизмов и способа проходки туннелей	Оценка практической работы
- определять мероприятия по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов (вариатив).	понимание и правильность определения мероприятий по охране природной среды в период строительства и эксплуатации гидротехнических объектов	Оценка практической работы

Рассмотрена и одобрена  
на заседании комиссии  
профессионального цикла  
специальностей  
ГЭЭУ, СиЭИС  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.  
Председатель комиссии  
\_\_\_\_\_ Филина Е.Л.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.А. Боровенко  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**5. Изменения и дополнения  
вносимые в рабочую программу учебной дисциплины**

Учебный год	Наименование раздела, темы	Вносимые изменения, дополнения	Обоснование изменений, дополнений