

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного
гидроэнергетического и подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС**

специальность

13.02.04 Гидроэлектростанции

**Дивногорск
2019г.**

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

Протокол № ____
от «__» _____ 20__ г.
Председатель комиссии
_____ Филина Е.Л.

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

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки, утвержденного 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»

Разработчик: Филина Е.Л – преподаватель
Орлова Н.И. - преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	38
5. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ ВНОСИМЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	48

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ 02. Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно- транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно- транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование 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 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС
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 2.3.	Контролировать качество и безопасное выполнение технологических процессов, анализировать результаты и принимать соответствующее решение.
ПК 2.4.	Выполнять графическую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД (вариатив)

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> - составлении и оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы; - выборе и расчете оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов; - выполнении оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков; - составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики; - применять справочные материалы в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования; - выбирать оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования, основного гидроэнергетического оборудования и подъемно-транспортного оборудования; - выбирать и рассчитывать оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса; - выбирать оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами; - оформлять документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов; - оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры. - выполнять графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив Раздел 1,2,3). - составлять ведомость потребности в инструментах и материалах для ремонта ПТО (вариатив Раздел 3)
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и применение календарного планирования технологических процессов; - виды, формы и содержание календарных планов-графиков; - критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа; - методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу механического оборудования, основного гидроэнергетического

	<p>оборудования, подъемно-транспортного оборудования и критерии их выбора;</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования, основного гидроэнергетического оборудования, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования, основного гидроэнергетического оборудования и подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС; - охрану труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов; - документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов; - критерии оценки результатов контроля. - инструменты и приспособления для сборки и монтажа механического оборудования (вариатив Раздел 1) инструменты и приспособления для сборки и монтажа подъемно-транспортного оборудования (вариатив Раздел 3) - современные средства контроля качества (вариатив Раздел 1) - основные правила эксплуатации механического оборудования (вариатив, Раздел 1); - современные методы и технологии монтажа ОГО (вариатив Раздел 2). - общие сведения о подъемно-транспортном оборудовании (вариатив, Раздел 3)
--	---

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Суммарный объем нагрузки - 810 часов, в том числе вариативная часть часов;

Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 450 часов, в том числе курсовой проект - 80 часов, самостоятельная работа – 20 часов; вариативная часть -108 часов; практика - 360 часов, в том числе учебная 252 часа:

- учебная практика УП.02.01 «Станочная» - 90 часов, в том числе вариативная часть – 54 часа;

- учебная практика УП.02.02 «Слесарная» - 90 часов, в том числе вариативная часть – 54 часа;

- учебная практика УП.02.03 «Сварочная» - 72 часа, в том числе вариативная часть – 36 часов;

- производственная (по профилю специальности) – 108 часов, в том числе вариативная часть 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов, МДК профессионального модуля	Промежуточная аттестация	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						Распределение обязательной нагрузки по курсам и семестрам (час в семестр)							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
				Обучение по МДК			Практики			1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная									
Лаб. и практ. занятия	Курсовая работа																
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	ПМ. 02 «Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно- транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС»	Э(к)	810	430	116	80	252	108	20				252	168	158	232	
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Раздел 1. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта МО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.	-/Э/Э	152	142	24	40	-	36	10					34	84	34	
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Раздел 2. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.	Э/Э	164	154	28	40	-	36	10						74	90	
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Раздел 3. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ПТО ГЭС/ГАЭС.	Э/ДЗ	134	134	64	-	-	36					72	62			
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Учебная практика УП.02.01 «Станочная»	ДЗ	90				90						90				
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Учебная практика УП.02.02 «Слесарная»	ДЗ	90				90						90				
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Учебная практика УП.02.03 «Сварочная»	ДЗ	72				72						72				
ПК 2.1-2.4 ОК.01-ОК11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	ДЗ	108													108	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Раздел 1. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта МО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.		
МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС	<p>Практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлении и оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы. - выборе и расчете оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов. - выполнении оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков; - составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики; - применять справочные материалы в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования; - выбирать оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования; - выбирать и рассчитывать оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса; - выбирать оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами; - оформлять документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов; - оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры; - выполнять графические чертежи схем монтажа в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и применение календарного планирования технологических процессов; - виды, формы и содержание календарных планов-графиков; - критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа; 	152

	<ul style="list-style-type: none"> - методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу механического оборудования и критерии их выбора; - виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования ГЭС/ГАЭС; - охрану труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов. - документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов; - критерии оценки результатов контроля; - инструменты и приспособления для сборки и монтажа механического оборудования (вариатив); - основные правила эксплуатации механического оборудования (вариатив); - современные средства контроля качества (вариатив). 	
Тема 1.1 Особенности монтажных работ механического оборудования	Содержание учебного материала	2
	1. Совмещённое производство строительных и монтажных работ. Зависимость строительных и монтажных работ от водного режима. Проект производства и организации монтажных работ и необходимая документация на производство работ.	2
Тема 1.2 Монтажная база на площадке строительства	Содержание учебного материала	2
	1. Строительно-монтажная база сооружаемого объекта ГЭС/ГАЭС. Разгрузка, сортировка, учёт и хранение механического оборудования и стальных конструкций на монтажной базе. Организация складского хозяйства	2
	2. Производственные площадки базы. Крановое оборудование монтажной базы. Электроснабжение монтажной базы. Пневматическое хозяйство. Оснащение механической мастерской, кузницы и укрупнительно – сборочных площадок. Организация подъездных путей для автомобильного и железнодорожного транспорта на территории монтажной базы.	2
	3. Компоновка гидроузлов. Зависимость компоновки производственных площадок от компоновки ГЭС/ГАЭС. Оборудование производственных площадок (вариатив)	2
	Практическая работа №1 Выбор компоновки монтажной базы. Выбор производственных площадок монтажной базы. Составление схемы монтажной базы.	2

	Практическая работа №2 Выбор производственных площадок монтажной базы. Составление схемы площадок (по вариантам) (вариатив).	2
Тема 1.3 Выбор механизмов для монтажа, их расчёт	Содержание учебного материала	2
	1. Монтаж механического оборудования эксплуатационным краном: расчёт максимальной высоты главного подъема крюка. Выбор грузозахватного приспособления. 2. Монтаж стреловыми кранами: расчёт длины стрелы, грузоподъемности при наибольшем и наименьшем вылете стрелы, наибольшего и наименьшего вылета стрелы, высоты подъема крюка при наибольшем и наименьшем вылете стрелы. Расчёт строп.	2
Тема 1.4 Технологический процесс монтажа и эксплуатации плоских затворов ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Монтаж плоских затворов ГЭС/ГАЭС габаритных и негабаритных. Монтаж поверхностных и глубинных плоских затворов. Разрезка на монтажные марки. 2. Схемы монтажа плоских затворов. Размещение механизмов и оборудования. Укрупнительная сборка плоских затворов. Выверка. Испытания плоских затворов.	2
	Практическая работа №3 Выбор оптимальной схемы монтажа. Расчёт механизации и автоматизации монтажа плоского поверхностного затвора (вариатив).	2
	Практическая работа №4 Выбор оптимального варианта метода монтажа. Расчёт механизации и автоматизации монтажа плоского поверхностного затвора.	2
Тема 1.5 Технологический процесс монтажа сегментных затворов	Содержание учебного материала	2
	1. Особенности монтажа сегментных затворов. Монтаж поверхностных сегментных затворов на плотинах. Монтаж габаритных и негабаритных затворов. Укрупнительная сборка сегментных затворов. Выверка. 2. Особенности монтажа глубинных сегментных затворов. Монтаж и выверка эксцентриковых опор сегментных затворов (вариатив).	2
	Практическая работа №5 Составление оптимальной схемы монтажа сегментного поверхностного затвора (вариатив)	2
	Практическая работа №6 Выбор оптимального варианта метода монтажа сегментного поверхностного затвора. Расчёт механизации и автоматизации монтажа сегментного поверхностного затвора. Текущая аттестация	2
Итого 3 курс 2 семестр		34
Тема 1.6 Технологический процесс монтажа	Содержание учебного материала	2
	1. Инструменты и приспособления для сборки и монтажа механического оборудования (вариатив)	

различного типа оборудования	Курсовое проектирование №1 Выдача задания на КП. Разработка раздела «Введение» в соответствии с индивидуальным заданием, цели и задачи курсового проекта .	2
	Курсовое проектирование №2 Разработка теоретического раздела. Краткая характеристика ГЭС/ГАЭС, условий строительства, назначение гидроузла.	2
	Курсовое проектирование №3 Разработка теоретического раздела. Воздействие ГЭС/ГАЭС на окружающую среду во время строительства и эксплуатации, мероприятия по уменьшению воздействий.	2
	Самостоятельная работа №1 Оформление пояснительной записки курсового проекта. Работа в программе Microsoft Word	2
	Курсовое проектирование №4 Разработка теоретического раздела. Назначение механического оборудования и металлических конструкций ГЭС/ГАЭС, их краткая характеристика.	2
	Курсовое проектирование №5 Разработка теоретического раздела. Общая компоновка монтажной базы. Чертёж монтажной базы.	2
	Курсовое проектирование №6 Разработка теоретического раздела. Подъездные пути и складское хозяйство монтажной базы.	2
	Курсовое проектирование №7 Разработка теоретического раздела. Обоснование и выбор производственных площадок монтажной базы.	2
	Курсовое проектирование №8 Разработка теоретического раздела. Разработка оснащения отдельных площадок оборудованием, обеспечение электроэнергией, сжатым воздухом, паром.	2
	Самостоятельная работа №2 Оформление графической части курсового проекта. Работа в программе автоматизированного проектирования (вариатив).	2
	Курсовое проектирование №9 Разработка практического раздела. Выбор оптимального варианта метода монтажа затвора.	2
	Курсовое проектирование №10 Разработка практического раздела. Составление схемы монтаж затвора, поперечный разрез, план	2
	Самостоятельная работа №3 Оформление графической части курсового проекта. Работа в программе автоматизированного проектирования. Схема монтажа затвора (вариатив)	2
Курсовое проектирование №11 Расчёт механизации и автоматизации монтажа затвора	2	
Курсовое проектирование №12 Выбор средств и методов контроля качества монтажа затвора.	2	
Курсовое проектирование №13 Разработка конкретных мероприятий по технике безопасности при производстве монтажных работ.	2	
Тема 1.7	Содержание учебного материала	2

Технологический процесс монтажа и эксплуатации уплотнений	1. Способы монтажа уплотнений и уплотняющих устройств в зависимости от материала уплотнения. Приспособления для монтажа уплотнений и уплотняющих устройств. Вулканизация стыков уплотнений. Проверка прилегания уплотнений. Осмотр в процессе эксплуатации.	
Тема 1.8 Технологический процесс монтажа закладных частей затворов	Содержание учебного материала 1. Бесштрабный и штрафной методы монтажа закладных частей. Разбивка монтажных осей. Освидетельствование и подготовка места установки закладных частей. Монтаж обетонированных закладных частей. Установка и выверка закладных частей. Монтаж порогов и вертикальных закладных частей.	2
Тема 1.9 Технологический процесс монтажа сороудерживающих решёток ГЭС/ГАЭС	Содержание учебного материала 1. Монтаж габаритных и негабаритных сороудерживающих решёток. Технологический процесс монтажа решёткоочистных машин и различных типов устройств.	2
	Практическая работа №7 Выбор оптимального варианта метода монтажа, расчёт механизации и автоматизации монтажа сороудерживающих решёток.	2
Тема 1.10 Технологический процесс монтажа ворот шлюзов.	Содержание учебного материала 1. Особенности монтажа двустворчатых ворот. Монтажная схема ворот. Доставка конструкций к месту монтажа. Сборка створок в шкафовых нишах при почти полном открытии ворот и в положении, близком к закрытому. Навеска створок. Подгонка оси гальсбанта. Выверка оси вращения. Монтаж опорных подушек и их вкладышей.	2
Тема 1.11 Календарный Линейный график.	Содержание учебного материала 1. Определение календарного плана производства отдельных видов работ. Исходные данные для разработки календарных планов: подсчёт объёмов работ, выбор метода организации монтажа и ведущих строительных механизмов.	2
план.	2. Линейный график работ. Порядок построения графика. Совмещение работ. Эпюра движения рабочих. Расчётная и графическая часть календарных планов.	2
	3. Организационно-технологический график монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования. Определение затрат труда по нормативной документации, состав бригад, число смен и звеньев рабочих. Калькуляция. Определение расчётной продолжительности отдельных видов работ, возможность их совмещения.	2
	Курсовое проектирование №14 Калькуляция на монтаж затвора. Определение затрат труда, состав бригад, число смен и звеньев рабочих.	2
	Курсовое проектирование №15 Разработка календарного плана на монтаж затвора.	2
	Курсовое проектирование №16 Составление линейного графика по монтажу (графическая часть).	2

	Курсовое проектирование №17 Оптимизация линейного графика на производство работ по монтажу. Расчёт ТЭП.	2
	Самостоятельная работа №4 Оформление графической части курсового проекта. Работа в программе автоматизированного проектирования (вариатив)	2
	Курсовое проектирование №18 Разработка раздела «Заключение». Составление списка источников. Выводы по курсовому проекту.	2
	Курсовое проектирование №19 Оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта.	2
	Самостоятельная работа №5 Оформление пояснительной записки курсового проекта. Работа в программе Microsoft Word	2
	Курсовое проектирование №20 Подготовка к защите КП	2
Тема 1.12 Технологический процесс монтажа гидроприводов затворов.	Содержание учебного материала 1. Подготовка гидропривода к монтажу. Технологическая последовательность монтажа, особенности выполнения операций. Испытание гидроприводов, совместная работа с затвором.	2
Тема 1.13 Монтаж подкрановых балок, бетоновозных эстакад и пролётных строений мостов	Содержание учебного материала 1. Монтаж подкрановых балок на водосливных плотинах ГЭС/ГАЭС строительными кранами, эксплуатационными козловыми кранами. Способы монтажа бетоновозных эстакад: пионерный, с нижних отметок, смешанный. Механизмы для монтажа. Монтаж железнодорожных, автомобильных мостов методом надвигки с применением такелажных устройств.	2
Тема 1.14 Монтаж габаритных трубопроводов ГЭС на открытых трассах	1. Транспортировка и разгрузка габаритных трубопроводов. Работы, предшествующие монтажу габаритных трубопроводов на трассе. Укрупнительная сборка трубопроводов. Монтаж прямых участков и колен открытых трубопроводов. Монтаж развилок, коллекторов, опор и компенсаторов. Монтаж трубопроводов трубоукладчиками, гусеничными и козловыми кранами. Соединение стыков трубопроводов. Особенности эксплуатации трубопроводов.	2
Тема 1.15 Технологический процесс монтажа негабаритных трубопроводов ГЭС/ГАЭС	Содержание учебного материала 1. Организация монтажной базы по укрупнению звеньев трубопровода. Хранение элемента трубопровода. Последовательность технологических операций при укрупнении звеньев трубопровода. Последовательность сборки колен трубопроводов. Оборудование цеха автоматической сварки. 2. Монтаж трубопроводов в туннелях и штольнях. Особенности монтажа закрытых трубопроводов. Монтаж трубопровода в туннеле на горизонтальном участке. Монтаж наклонного участка трубопровода. Монтаж вертикальных участков.	2 2

	Практическая работа №8 Выбор, расчёт механизации и автоматизации монтажа, оптимизация способа монтажа негабаритного трубопровода.	2
Тема 1.16 Монтаж мостов-водоводов и уравнильных резервуаров ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала 1. Технологический процесс монтажа балочных и арочных мостов-водоводов. Подъёмное оборудование, приспособления и оснастка. Технологический процесс монтажа уравнильных башен и шахт ГЭС/ГАЭС, оснастка и приспособления для монтажа уравнильных резервуаров. Выверка уравнильных башен и уравнильных шахт.	2
Тема 1.17 Техника безопасности при производстве монтажных работ	Содержание учебного материала 1. Общие положения. Нормы и правила по организации безопасных условий труда при производстве монтажных работ. Требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест. Электробезопасность. Пожаробезопасность.	2
Экзамен		Итого 84 часа
4 курс 1 семестр		
Тема 1.18 Календарный план. Сетевой график.	Содержание учебного материала 1. Понятие сетевого графика. Достоинства. Основные элементы сетевого графика: действительная работа, фиктивная работа (зависимость), ожидание, событие. Критический путь.	2
	2. Основные правила построения сетевых графиков на монтаж, эксплуатацию и ремонт механического оборудования. Расчётные параметры и их обозначения. Расчёт ранних сроков начала и окончания работ. Расчёт поздних сроков окончания и начала работ. Расчёт резервов времени, потенциалов событий.	2
	3. Расчёт сетевых графиков табличным способом. Построение сетевых графиков в масштабе времени. Эпюра движения рабочих. Техничко – экономические показатели сетевых графиков. Коэффициент неравномерности движения рабочих. Коэффициент совмещения работ. Оптимизация графика: по сроку, кадрам, ресурсам.(вариатив)	2
	Практическая работа №9 Составление сетевого графика на производство отдельных видов работ по монтажу механического оборудования ГЭС/ГАЭС (по вариантам).(вариатив)	2
	Практическая работа №10 Оптимизация и расчёт сетевого графика на производство отдельных видов работ по монтажу и эксплуатации механического оборудования ГЭС/ГАЭС (по вариантам).(вариатив)	2
	Содержание учебного материала	2

Тема 1.19 Повышение эксплуатационной надёжности мехоборудования.	1. Классификация состояний оборудования. Основные обязанности персонала для повышения эксплуатационной надёжности мехоборудования. Система планово-предупредительных мероприятий. Реконструкция и модернизация механического оборудования.	
Тема 1.20 Основные правила эксплуатации затворов (вариатив)	Содержание учебного материала	2
	1. Основные правила эксплуатации затворов при маневрировании. Причины вибрации, способы её устранения. Устранение фильтрации через затворы. Управление затворами и оборудованием при пропусках расхода воды, шуги, льда (вариатив).	2
Тема 1.21 Основные правила эксплуатации сороудерживающих решёток(вариатив)	Содержание учебного материала	2
	1. Основные правила эксплуатации сороудерживающих решёток. Перепады давления на сороудерживающих решётках: минимальный возможный перепад, максимально допустимый (критический) перепад. Приборы-сигнализаторы засорения решёток (вариатив).	2
Тема 1.22 Основные правила эксплуатации трубопроводов (вариатив)	Практическая работа № 11. «Составление и оптимизация календарного сетевого графика на работы по эксплуатации затворов и сороудерживающих решёток»	2
	Содержание учебного материала	2
Тема 1.23 Основные правила эксплуатации подвижных и стационарных подъёмных механизмов (вариатив)	1. Общие эксплуатационные требования. Причины потери напора в трубопроводах. Периодичность контроля над опорами трубопроводов. Вибрация трубопроводов и её предотвращение. Особенности зимней эксплуатации.	2
	Содержание учебного материала	2
Тема 1.24 Организация и планирование контроля качества МО ГЭС/ГАЭС	1. Общие требования к эксплуатации подвижных и стационарных подъёмных механизмов. Захватные органы. Правила технической эксплуатации гидроподъёмников и уход при нормальной работе.	2
	Содержание учебного материала	2
	1. Задачи технического и технологического контроля качества монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ. Организация контроля качества механического оборудования. Отдел технического контроля (ОТК) ГЭС/ГАЭС. Самоконтроль бригад, участков, цехов.	2

	2. Планирование уровня качества монтажных эксплуатационных и ремонтных работ. Виды контроля: входной контроль, промежуточный контроль, окончательный контроль, регистрация результатов контроля и испытаний. Пооперационный контроль. Оценка контроля: анализ отклонений, локализация причин, установление ответственности, исследование возможностей исправления, меры по устранению недостатков.	2
Тема 1.25 Выполнение контроля качества монтажных, эксплуатационных и ремонтных работ МО ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Выбор средств и методов контроля качества монтажа, эксплуатации механического оборудования и металлических конструкций ГЭС/ГАЭС. Оборудование и контрольная аппаратура. Особенности контроля качества в зимний период. Анализ наладки и испытания оборудования. Оформление формуляров.	2
	2. Выбор средств и методов контроля качества при производстве ремонтных работ. Пооперационный контроль. Анализ наладки и испытания оборудования после проведенного ремонта. Оформление формуляров. (вариатив)	2
	Практическая работа № 12 Выбор средств и методов контроля качества при производстве ремонта антикоррозийного покрытия обшивки затвора.	2
Итого	Промежуточная аттестация ЭКЗАМЕН	34 часа
3 курс 2 семестр		
Раздел 2. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.		164
МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС	<p>Иметь практический опыт в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлении и оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы; - выборе и расчете оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов; - выполнении оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков; - составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики; - применять справочные материалы в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования; - выбирать оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта основного гидроэнергетического оборудования; - выбирать и рассчитывать оптимальный вариант механизации и автоматизации 	

	<p>технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> -выбирать оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами; -оформлять документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов; -оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры; - выполнять графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и применение календарного планирования технологических процессов; - виды, формы и содержание календарных планов-графиков; - критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа; - методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу основного гидроэнергетического оборудования и критерии их выбора; - виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС; - охрану труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов; - документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов; - критерии оценки результатов контроля. - современные методы и технологии монтажа ОГО (вариатив). 	
<p>Тема 2.1 Организации и подготовка монтажных работ по ОГО</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Порядок организации и подготовка монтажных работ по ОГО. Номенклатура монтируемого оборудования и конструкций; технический уровень выполнения работ. Монтажные организации. Проект производства монтажных работ.</p> <p>2. Подготовительные работы к монтажу агрегата. Особенности производства монтажных работ в зимний период. Формы организации труда.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.2 Сборочно – монтажные площадки. Монтажные средства.</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Монтажная площадка в составе машинного зала, требования к ее размерам и планировке. Укрупнительная сборка оборудования на монтажной площадке, ее значение и объем. Временные сборочные площадки.</p> <p>2. Монтажные инструменты и материалы. Такелажное оборудование. Подъемно-транспортное оборудование. Пневматический и электрический инструмент.</p>	<p>2</p> <p>2</p>

	Практическая работа №1 «Изучение схем сборочно – монтажных площадок современных гидроэлектростанций и описание их конструктивных особенностей»	2
	Практическая работа №2 «Проектирование монтажной площадки, определение ее площади, схема в масштабе на миллиметровке»	2
Тема 2.3 Производственно – хозяйственная база и база складирования оборудования.	Содержание учебного материала	2
	1. Производственно – хозяйственная база монтажного участка в зоне сооружения гидроузла, назначение и состав базы.	
	2. База складирования оборудования, ее назначение и площадь, объем выполняемых работ. Грузоподъемное и технологическое оборудование базы.	2
	Практическая работа №3 «Определение состава и площади производственно-хозяйственной базы в зависимости от типа монтируемого оборудования, объема и заданных сроков выполнения монтажных работ, чертеж на миллиметровке в масштабе»	2
	Практическая работа №4 «Определение площади базы складирования оборудования в зависимости от типа монтируемого оборудования и объема монтажных работ»	2
Тема 2.4 Современные методы организации монтажных работ.	Содержание учебного материала	2
	1. Классификация методов монтажа ОГО ГЭС/ГАЭС. Требование к жесткости раскрепления бетонированных конструкций. Требования к фундаментам и бетонированию. Требование к бетону.	
	2. Строповка, кантовка и установка детали. Выверка и обеспечение проектного пространственного положения и геометрической формы монтируемых узлов (вариатив).	2
	3. Приемка фундаментов и штраб под монтаж оборудования, контроль их пространственного положения относительно осей и отметок здания ГЭС и геометрической формы. Фиксирование взаимного расположения центрируемых узлов и деталей гидроагрегатов (вариатив).	2
Тема 2.5 Общие положения по монтажу закладных деталей гидротурбин ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Технология монтажа закладных частей радиально-осевой (РО) и поворотно-лопастной (ПЛ) турбин ГЭС, их отличия.	
	2. Монтаж облицовки конуса отсасывающей трубы отдельными элементами и в собранном виде (вариатив).	2
	3. Монтаж спиральной камеры отдельными элементами и в собранном виде. Выверка и сопряжение со статором турбины.	2
	4. Выбор крана для монтажа спиральной камеры.	2
	Практическая работа №5 «Выбор технологической схемы монтажа спиральной камеры заданной гидротурбины, чертеж в масштабе (по вариантам)»	2

	Практическая работа №6 «Выбор крана для монтажа спиральной камеры заданной радиально-осевой (РО) гидротурбины»	2
	5.Технология монтажа закладных частей поворотной-лопастной (ПЛ) турбины (вариатив)	2
	6.Технология монтажа закладных частей обратимых насос-турбин ГАЭС (вариатив)	2
	7.Сборка и установка фундаментного кольца. Сборка и установка статора гидротурбины ГЭС/ГАЭС, монтаж отдельными элементами и в собранном виде. Последовательность монтажа облицовки шахты турбины (вариатив).	2
Тема 2.6 Сборка и монтаж рабочих колес гидротурбин ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Технологическая последовательность сборки и монтажа рабочих колес гидротурбин ГЭС. Сборка и монтаж разъемных колес радиально-осевых турбин. Сборка и установка неразъемных рабочих колес. Балансировка рабочего колеса. Выверка рабочего колеса.	
	2. Особенности технологии сборки и установки на место обратимой гидротурбины (РО и ПЛ) для ГАЭС (вариатив).	2
	3. Технологическая последовательность сборки и установки на место рабочего колеса поворотной-лопастной турбины: подготовка места сборки, проверка механизма поворота лопастей, гидравлические испытания рабочего колеса на герметичность (вариатив).	2
	Практическая работа №7 «Выбор технологической схемы монтажа рабочего колеса ПЛ турбины, чертеж в масштабе (по вариантам)»	2
Тема 2.7 Сборка и монтаж направляющего аппарата и подшипника гидротурбины ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Технология сборки и монтажа направляющего аппарата радиально-осевой гидротурбины ГЭС/ГАЭС. Установка и выверка пространственного положения нижнего кольца, установка лопаток, монтаж верхнего кольца, установка верхних подшипников лопаток. Проверка закрытия и открытия направляющего аппарата, допускаемые отклонения.	
	2. Технология сборки и монтажа направляющего аппарата поворотной-лопастной гидротурбины ГЭС. Монтаж регулирующего кольца и установка рычагов лопаток, выверка высотного положения.	2
	3. Технология сборки и монтажа направляющего аппарата поворотной-лопастной обратимой гидротурбины ГАЭС. Сборка механизма поворота лопаток. Выверка высотного положения (вариатив).	2
	4. Монтаж узлов и деталей турбинного подшипника, доводка рабочей поверхности вкладышей по валу. Проверка радиальных зазоров, допускаемые отклонения (вариатив)	2
	5. Монтаж вспомогательных механизмов гидротурбины ГЭС/ГАЭС (вариатив)	2
Тема 2.8 Монтаж опорных конструкций	Содержание учебного материала	2
	1. Порядок монтажа закладных деталей гидрогенераторов. Приемка и подготовка места их установки. Выверка и бетонирование закладных деталей генератора.	

гидрогенератора ГЭС/ГАЭС	2. Монтаж опорных конструкции гидрогенератора ГАЭС. Установка фундаментных болтов и плит до монтажа и в процессе монтажа статора. Выверка и бетонирование закладных деталей генератора (вариатив).	2
Тема 2.9 Сборка и установка статора гидрогенератора ГЭС/ГАЭС.	Содержание учебного материала 1. Технология сборки и монтажа статора гидрогенератора ГЭС/ГАЭС. Подготовка элементов статора к сборке. Сборка статора на месте установки. Способы перемещения статора при выверке (вариатив).	2
Тема 2.10 Сборка и монтаж подпятника гидроагрегата ГЭС/ГАЭС	Содержание учебного материала 1. Основные положения монтажа подпятника различных типов. Технология монтажа сегментного подпятника на жесткой опоре и на гидравлической опоре. Сборка и установка масляной ванны и опоры подпятника.	2
	2. Технология монтажа подпятника реверсивных двигателей-генераторов ГАЭС. Сборка и установка масляной ванны и опоры подпятников. Установка и проверка сегментов подпятника.	2
Тема 2.11 Сборка и установка ротора гидрогенератора ГЭС/ГАЭС	Содержание учебного материала 1. Технология сборки и монтажа роторов гидрогенераторов подвесного и зонтичного типов ГЭС. Поставка роторов различных габаритов блоками. Насадка втулки ротора на вал. Выверка, подъем, транспортирование ротора с применением траверсы.	2
	Текущая аттестация Экзамен	74 часа
	4 курс 1 семестр	
	2. Технология сборки и монтажа ротора двигателя - генератора. Сборка остова и обода ротора, выверка. Подъем и транспортирование ротора (вариатив).	2
	3. Назначение центровки ротора гидрогенератора. Методы центровки ротора. Центровка ротора гидрогенератора методом поворота. Устранение недопустимого боя вала. Проверка высотного и осевого положения агрегата (вариатив).	2
	Практическая работа №8 «Выбор технологической схемы монтажа ротора гидрогенератора по исходным данным, чертеж в масштабе»	2
Тема 2.12 Календарное планирование производства работ по монтажу ОГО.	Содержание учебного материала 1. Назначение календарного плана. Составление калькуляции. Определение затрат труда, состава бригад и звеньев рабочих по ВНиР. Определение расчетной продолжительности отдельных видов работ.	2
	2. Определение общей продолжительности работ. Последовательность и одновременность работ. График движения рабочей силы. ТЭП по графику.	2
	Курсовой проект №1 Выдача задания на КП. Выбор системы и серии гидротурбины по заданным напорам и мощности.	2

	Курсовой проект №2 «Определение основных параметров гидротурбины»	2
	Курсовой проект №3 «Определение КПД турбины и высоты отсасывания»	2
	Практическая работа №9 «Составление калькуляции на монтаж рабочего колеса заданной поворотно-лопастной гидротурбины»	2
	Практическая работа №10 «Составление и оптимизация календарного графика на монтаж рабочего колеса заданной поворотно-лопастной гидротурбины»	2
	Курсовой проект №4 «Определение конструктивных размеров рабочего колеса и его построение в масштабе»	2
	Самостоятельная работа №1 «Вычертить конструктивную схему рабочего колеса в масштабе»	2
	Курсовой проект №5 «Определение основных параметров и построение спиральной камеры в масштабе»	2
	Самостоятельная работа №2 «Вычертить конструктивную схему спиральной камеры в масштабе»	2
	Практическая работа №11 «Составление калькуляции на монтаж спиральной камеры турбины»	2
	Практическая работа №12 «Составление и оптимизация календарного графика на монтаж спиральной камеры турбины»	2
	Курсовой проект №6 «Определение размеров отсасывающей трубы и построение в масштабе в двух видах»	2
	Самостоятельная работа №3 «Вычертить конструктивную схему отсасывающей трубы в масштабе. Оформление пояснительной записки курсового проекта»	2
	Курсовой проект №7 «Выбор направляющего аппарата, статора и вала гидротурбины»	2
	Курсовой проект №8 «Выбор вспомогательных устройств гидротурбины»	2
	Курсовой проект №9 «Выбор типа гидрогенератора и построение в масштабе».	2
	Самостоятельная работа №4 «Вычертить конструктивную схему гидрогенератора в масштабе. Оформление пояснительной записки курсового проекта»	2
	Практическая работа №13 «Составление калькуляции на монтаж ротора генератора»	2
	Практическая работа №14 «Составление и оптимизация календарного графика на монтаж ротора генератора»	2
Тема 2.13 Монтаж верхней крестовины.	Содержание учебного материала	2
	1. Монтаж и установка верхней крестовины подвесного и зонтичного генераторов. Выверка установленных крестовин (вариатив).	
	Курсовой проект №10 «Выбор сборочно-монтажной площадки для монтажа гидрооборудования, ее компоновка».	2

	Курсовой проект №11 «Выбор маслонапорной установки и сервомоторов».	2
	Курсовой проект №12 «Выбор типа подпятника и его описание»	2
Тема 2.14 Монтаж горизонтальных гидроагрегатов ГЭС/ГАЭС	Содержание учебного материала	2
	1. Методы монтажа горизонтальных гидроагрегатов в зависимости от их конструктивного исполнения. Технологический процесс монтажа горизонтального гидроагрегата со спиральной камерой: монтаж закладных деталей, монтаж направляющего аппарата, сборка и монтаж ротора, выверка смонтированной гидротурбины (вариатив).	
	Курсовой проект №13 Выбор направляющих подшипников, верхней и нижней крестовины гидроагрегата	2
	Курсовой проект №14 Выбор компоновки производственно-хозяйственной базы и базы складирования оборудования.	2
	Курсовой проект №15 «Выбор грузоподъемных механизмов и монтажных средств для монтажа заданного узла гидроагрегата»	2
	2. Технологический процесс монтажа горизонтальных капсульных гидроагрегатов. Сборка и монтаж капсулы, направляющего аппарата, генератора (вариатив)	2
	3. Технологический процесс сборки и установки горизонтальных гидроагрегатов с ПЛ насос-турбинами. Особенности центровки.	2
	Курсовой проект №16 «Выбор метода монтажа заданного узла гидроагрегата и выполнение схемы монтажа»	2
	Курсовой проект №17 «Составление калькуляции на монтаж заданного узла гидроагрегата»	2
	Курсовой проект №18 «Составление календарного графика на монтаж заданного узла гидроагрегата и его оптимизация».	2
	Самостоятельная работа №5 «Оформление календарного графика на монтаж заданного узла гидроагрегата. Оформление графической части курсового проекта»	2
Тема 2.15 Техника безопасности при производстве монтажных работ.	Содержание учебного материала	2
	1. Общие положения. Нормы и правила по организации безопасных условий труда при производстве монтажных работ ОГО.	
	Курсовой проект №19 «Техника безопасности при производстве монтажных работ»	2
	Курсовой проект №20 «Оформление пояснительной записки и графической части курсового проекта Показательная защита КП»	2
Тема 2.16	Содержание учебного материала	2
	1. Испытание гидроагрегата до заполнения водой подводящего тракта. Испытание гидроагрегата при заполненном водой подводящем тракте.	

Проверка и испытания смонтированных гидроагрегатов.	2. Испытание гидроагрегата на холостом ходу и под нагрузкой. Испытание гидроагрегата под нагрузкой.	2
Тема 2.17 Общие сведения по планированию и организации контроля качества основного гидроэнергетического оборудования ГЭС.	Содержание учебного материала	2
	1. Задачи технического и технологического контроля качества гидроэнергетического оборудования. Планирование уровня качества монтажных работ. Осмотр и приемка оборудования в монтаж, оформление документов на приемку оборудования. Оценка контроля: анализ отклонений, локализация причин, установление ответственности, исследование возможностей исправления, меры по устранению недостатков. 2. Ревизия состояния узлов и деталей, устранение выявленных дефектов. Приемка фундаментов и штраб под монтаж оборудования, контроль их пространственного положения относительно осей и отметок здания ГЭС. Планирование контроля качества эксплуатации гидрооборудования и технических средств контроля.	2
Промежуточная аттестация ЭКЗАМЕН		90 часов
Раздел 3. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ПТО ГЭС/ГАЭС.		134
МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС	Иметь практический опыт в: - составлении и оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы; - выборе и расчете оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов; - выполнении оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами. Уметь: - находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков; - составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики; - применять справочные материалы в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования; - выбирать оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта подъемно-транспортного оборудования; - выбирать и рассчитывать оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса;	

	<p>-выбирать оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;</p> <p>-оформлять документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;</p> <p>-оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры;</p> <p>- выполнять графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде;</p> <p>- составлять ведомость потребности в инструментах и материалах для ремонта ПТО (вариатив, Раздел 3).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и применение календарного планирования технологических процессов; - виды, формы и содержание календарных планов-графиков; - критерии оптимальности графиков, методику их расчетов, оптимизации и анализа; - методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу подъемно-транспортного оборудования и критерии их выбора; - виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС; - охрану труда и безопасные приемы выполнения технологических процессов; - документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов; - критерии оценки результатов контроля; - инструменты и приспособления для сборки и монтажа подъемно-транспортного оборудования (вариатив); - общие сведения о подъемно-транспортном оборудовании (вариатив). 	
<p>Тема 3.1 . Общие сведения по ПТО</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Общие сведения о подъемно - транспортных машинах. Основные свойства машин: надежность, грузоподъемность, работоспособность, долговечность. Назначение и классификация подъемно-транспортных машин. (вариатив)</p>	<p>2</p>
<p>Тема 3.2 Грузоподъемные устройства.</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Простейшие грузоподъемные устройства: лебедки, домкраты, тали, их назначение и виды. Основные правила безопасной эксплуатации и требования к ним. Выбор грузоподъемных устройств в зависимости от вида выполняемых работ (вариатив)</p>	<p>2</p>
	<p>Практическая работа №1 Изучение устройства и принципа работы лебедок и домкратов (вариатив)</p>	<p>2</p>

	Практическая работа №2 Составление схемы лебёдки (вариатив)	2
Тема 3.3 Стреловые самоходные краны	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, классификация и устройство стреловых самоходных кранов. Автомобильные, пневмоколесные, гусеничные краны, их применение для ведения строительно-монтажных работ. Расчет устойчивости стреловых кранов: грузовая устойчивость, собственная устойчивость. Выбор крана для монтажа оборудования. (вариатив).	
	Практическая работа №3 Изучение устройства и принципа работы автомобильного крана и выполнение технологической схемы (вариатив).	2
	Практическая работа №4 Выбор автомобильного крана для монтажа оборудования (вариатив).	2
Тема 3.4 Краны мостового и козлового типа.	Содержание учебного материала	2
	1. Типы мостовых кранов: мостовые, козловые, кабельные и мачтовые.их параметры. Мостовые краны, обслуживающие машинные залы ГЭС/ГАЭС, их параметры и особенности конструкции и управления. Козловые краны: одноконсольные, двухконсольные, бесконсольные. Их параметры и технические характеристики (вариатив).	
	Практическая работа №5 Изучение устройства и принципа работы мостового крана и грузовой тележки мостового крана, выполнение технологических схем (вариатив).	2
	Практическая работа №6 Изучение устройства и принципа работы козловых кранов и выполнение технологических схем (вариатив).	2
Тема 3.5 Организация монтажных работ по ПТО. Грузозахватные устройства.	Содержание учебного материала	2
	1. Технологический процесс монтажа ПТО. Монтажная площадка. Современные методы монтажа ПТО	
	2. Комплексная автоматизация и механизация процессов монтажа: повышение производительности, снижение потребности в рабочей силе, экономическая эффективность. Применение современных подъемно-транспортных машин и механизмов для монтажа ПТО.	2
	3. Грузозахватные устройства - канаты, их классификация. Стальные и пеньковые канаты. Сварные и пластинчатые грузовые цепи. Подбор канатов по ГОСТу.	2
	Практическая работа № 7 Подбор канатов по ГОСТ.	2
	4. Грузозахватные устройства – стропы, назначение, виды, устройство. Стропы, их типы. Расчет стропов.	2
	Практическая работа № 8 Расчет стропов и выбор типовых.	2
	5. Грузозахватные устройства - траверсы. Траверсы для спаренной работы кранов при монтаже тяжеловесных грузов. Расчет траверс.	2
	Практическая работа № 9 Расчет траверс и выбор типовых.	2

	6. Назначение конвейеров, виды, устройство. Грузозахватные устройства: эксцентрикковые, магнитные, назначение, виды, конструктивные особенности.	2
	Практическая работа № 10 Изучение устройства и принципа действия конвейеров и выполнение технологических схем.	2
Тема 3.6 Технология монтажа кранов мостового типа.	Содержание учебного материала	2
	1. Выбор метода монтажа мостового кранов. Монтаж мостовых кранов строительно-монтажными кранами. Монтаж полумостов полиспадами.	
	2. Монтаж мостового крана крупными блоками. Инструменты, материалы и механизмы, применяемые для монтажа мостового крана. Выверка крана. Ревизия, расконсервация и смазка механизмов. Монтаж крана на эстакаде.	2
	Практическая работа № 11 Изучение устройства и принципа работы мостового крана и грузовой тележки мостового крана, выполнение технологических схем.	2
	Практическая работа № 12 Выбор метода монтажа мостового крана и его комплексная механизация.	2
	3. Выбор метода монтажа козлового кранов. Инструменты, материалы и механизмы для монтажа козлового крана. Монтаж козловых кранов строительно-монтажными кранами. Составление ведомостей и формуляров.	2
	Практическая работа № 13 Изучение устройства и принципа работы козловых кранов и выполнение технологической схемы	2
	Практическая работа № 14 Выбор метода монтажа грузовой тележки козлового крана и его комплексная механизация.	2
	Практическая работа № 15 Составление схемы монтажа грузовой тележки козлового крана (вариатив)	2
	Практическая работа № 16 Выбор метода монтажа козлового крана и его комплексная механизация.	2
	Практическая работа № 17 Составление схемы монтажа козлового крана. (вариатив)	2
Тема 3.7 Технология монтажа передвижных и стационарных башенных кранов.	Содержание учебного материала	2
	1. Башенные краны: стационарные, самоподъемные, передвижные, их классификация, конструктивные особенности.	
	2. Выбор метода монтажа башенного крана. Транспортирование и расконсервация механизмов. Технология монтажа передвижных башенных кранов. Особенности монтажа кранов на постоянных и временных путях.	2
	3. Монтаж крана с помощью системы полиспадов, строительно-монтажными кранами. Технология монтажа стационарных башенных кранов.	2

	Практическая работа № 18 Изучение устройства и принципа работы башенного крана и выполнение технологической схемы.	2
	Практическая работа № 19 Выбор метода монтажа башенного крана, комплексная механизация	2
	Практическая работа № 20 Составление схемы монтажа башенного крана (вариатив).	2
Промежуточная аттестация ЭКЗАМЕН		72 часа
3 курс 1 семестр		
Тема 3.8 Технология монтаж кабельных и мачтовых кранов.	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение, классификация и устройство кабельных и мачтовых кранов. Особенности их применения при строительномонтажных работах. Их параметры и технические характеристики.	
	Практическая работа № 21 Изучение устройства и принципа работы кабельного крана и выполнение технологической схемы.	2
	2. Выбор метода монтажа кабельных кранов. Инструменты, материалы и механизмы для монтажа кабельных кранов. Составление ведомостей и формуляров.	2
	Практическая работа № 22 Выбор метода монтажа кабельного крана и его комплексная механизация.	2
	Практическая работа № 23 Выбор метода монтажа грузовой тележки кабельного крана и его комплексная механизация	2
Тема 3.9 Машины непрерывного транспорта. Погрузочно – разгрузочные машины.	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение и классификация непрерывного транспорта. Назначение и устройство цепных, винтовых конвейеров и пневматического транспорта. Назначение и устройство разгрузочных машин.	
	2. Назначение и классификация непрерывного транспорта. Назначение и устройство погрузчиков непрерывного действия.	2
	Практическая работа № 24 Изучение устройства и принципа действия конвейеров и выполнение технологических схем.	2
	Практическая работа № 25 Изучение устройства и принципа действия погрузчиков и выполнение технологических схем.	2
Тема 3.10 Техника безопасности при производстве монтажных работ.	Содержание учебного материала	2
	1. Общие положения. Нормы и правила по организации безопасных условий труда при производстве монтажных работ ПТО.	
Тема 3.11	Содержание учебного материала	2

Организация системы технического обслуживания и ремонта ПТО.	1. Подготовка машин к эксплуатации. Эксплуатация в зимнее время и в период жаркой погоды. Виды технического обслуживания: ежесменное, плановое, сезонное.	
	2. Текущий и капитальный ремонт, периодичность. Технология технического обслуживания и ремонта ПТО. Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при ремонте ПТО.	2
Тема 3.12 Технологические особенности эксплуатации и ремонта кранов.	Содержание учебного материала	2
	1. Эксплуатация и технологическая последовательность ремонта мостового крана, схемы. Оборудование, инструменты и приспособления, необходимые при ремонте.	
	Практическая работа № 26 Составить ведомость потребности в инструментах и материалах для ремонта мостового крана. (вариатив).	2
	2. Технологическая последовательность ремонта козлового крана, схемы.	2
	Практическая работа №27 Составление ведомости потребности в материалах на ремонт козлового крана, выполнение технологической схемы.(вариатив)	2
	3. Технологическая последовательность ремонта кабельного крана. Оборудование, инструменты и приспособления, необходимые при ремонте. Схемы.	2
	4. Правила эксплуатации автомобильного крана. Особенности технологического процесса ремонтных работ автомобильного крана, схемы.	2
	5. Правила эксплуатации пневмоколесного крана. Особенности технологического процесса ремонтных работ пневмоколесного крана, схемы.	2
Тема 3.13 Составление линейных и сетевых графиков по монтажу ПТО и эксплуатации ПТО.	Содержание учебного материала	2
	1. Определение исходных данных для разработки календарного линейного графика по монтажу подъемно-транспортного оборудования. Подсчет объемов работ, состава звена, количества смен и продолжительности работ. Построение эпюры движения рабочих и определение ТЭП по графику.	
	2. Определение исходных данных для разработки календарного линейного графика по эксплуатации подъемно-транспортного оборудования. Составление календарного графика на текущий и капитальный ремонт ПТО. Подсчет объемов работ, состава звена, количества смен и продолжительности работ. Построение эпюры движения рабочих и определение ТЭП по графику	2
	Практическая работа №28 Составление калькуляции на ремонт опорно-поворотного устройства гусеничного крана (вариатив).	2
	Практическая работа №29 Составление календарного графика на ремонт опорно-поворотного устройства гусеничного крана, его оптимизация(вариатив).	2

	1. Порядок разработки и правила построения сетевого графика в масштабе времени на техническое обслуживание и ремонт ПТО. Оптимизация сетевого графика. Расчет резервов времени. Построение эпюры движения рабочих и определение ТЭП по графику	2
	Практическая работа №30 Составление калькуляции и сетевого графика на монтаж мостового крана.(вариатив)	2
Тема 3.14 Составление линейных и сетевых графиков по монтажу ПТО и эксплуатации ПТО.	Содержание учебного материала	2
	1. Планирование организации контроля качества монтажных работ подъемно-транспортного оборудования. Осмотр и составление актов приемки деталей и сборочных единиц на монтажную площадку. Методы определения качества эксплуатации ПТО. Оценка контроля и меры по устранению недостатков. Техническая документация заводоизготовителей: сертификаты на металл, сборочные формуляры, акт испытания оборудования на заводе, паспорт, отправочные и упаковочные ведомости.	
	Практические работа №31 Составление акта приемки деталей и сборочных единиц мостового крана на монтажную площадку	2
	Практические работы №32 Составление акта приемки механизма передвижения мостового крана на монтажную площадку.	2
	1. Выбор средств и методов контроля качества монтажных работ. Пооперационный контроль. Оформление актов. Оборудование, приспособления и измерительная аппаратура для испытания ПТО.	2
	2. Выбор методов контроля качества эксплуатации и проведения ремонтных работ ПТО. Оформление формуляров. Оборудование, инструменты и измерительная аппаратура. Анализ технического обслуживания ПТО. Анализ наладки и испытания ПТО после ремонта.	2
	Промежуточная аттестация Дифференцированный зачёт	2
	Итого по Раздел 3	62
Учебная практика		252
Виды работ:		
УП. 02.01 «Станочная»		90
1. Точение гаек, болтов, шпилек, сгонов, муфт.		
2. Фрезерование граней гаек, болтов, плоскостей, корпусов.		
3. Измерение деталей штангенциркулем, поверочной линейкой с заданной точностью.		
4. Зенкование и развёртывание в зависимости от назначения и точности обрабатываемого отверстия.		
5. Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах и шпильках, в глухих и сквозных отверстиях.		
6. Знакомство с токарным, фрезерным, заточным оборудованием, измерительным и режущим инструментом.		
УП. 02.02 «Слесарная»		90
1. Пользование измерительным инструментом.		

<p>2. Пользование разметочным инструментом, разметка плоских поверхностей</p> <p>3. Рубка металла, правка металла, гибка металла.</p> <p>4. Резание металла ножовкой, отрезным станком.</p> <p>5. Опилливание различных поверхностей.</p> <p>6. Сверление на станке и сверлильными машинами.</p> <p>7. Зенкование, зенкерование и развёртывание отверстий.</p> <p>УП 02.03 «Технология сварочных работ»</p> <p>1. Подготовка элементов под сварку.</p> <p>2. Подготовка кромок (зачистка), сборка.</p> <p>3. Правка и прямолинейная резка ручной дуговой сваркой.</p> <p>4. Упражнения в пользовании оборудованием для дуговой сварки. Наплавка валиков в нижнем положении.</p> <p>5. Выполнение стыковых, угловых, тавровых, нахлесточных сварочных швов в различных положениях.</p>	72
<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю.</p> <p>Виды работ:</p> <p>1. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по механическому оборудованию ГЭС/ГАЭС.</p> <p>2. Составление калькуляций затрат на технологические процессы, локальных смет и определение технико-экономических показателей.</p> <p>3. Участие в выполнении технологических процессов по монтажу и эксплуатации механического оборудования ГЭС/ГАЭС.</p> <p>4. Ознакомление с документацией по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов.</p> <p>5. Изучение технологической последовательности сборки и монтажа разъемных колес РО турбин.</p> <p>6. Изучение технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС.</p> <p>7. Участие в выполнении технологических процессов по эксплуатации гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС.</p> <p>8. Ознакомление с документацией по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов.</p> <p>9. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС</p> <p>10. Участие в разработке оптимальных вариантов методов, способов контроля по монтажу и эксплуатации подъемно-транспортного оборудования ГЭС.</p> <p>11. Участие в выполнении технологических процессов по монтажу и эксплуатации подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС.</p> <p>12. Составление технологических карт на монтажные и эксплуатационные процессы по подъемно-транспортному оборудованию ГЭС/ГАЭС.</p>	108

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Механического оборудования и металлоконструкций ГЭС их монтажа и эксплуатации» оснащена:

- комплект учебно-методической документации;
- рабочие места по количеству обучающихся.
- макет плоского затвора;
- макет сегментного затвора;
- макет сороудерживающей решётки;
- макет шлюзовых ворот;
- уплотнения затворов по типам;
- макет гидроэлектростанции;
- стенды, плакаты с размещением гидромеханического оборудования ГЭС/ГАЭС;
- компьютер, проектор, экран;
- фото и видеоматериалы по гидромеханическому оборудованию ГЭС/ГАЭС;
- тестирующие программы.

Лаборатория «Основного гидроэнергетического оборудования ГЭС его монтажа и эксплуатации» оснащена:

- комплект учебно-методической документации;
- рабочие места по количеству обучающихся.
- макет гидроагрегата с радиально-осевой турбиной;
- макет рабочего колеса радиально-осевой турбины;
- макет направляющего аппарата ;
- макет поворотно-лопастной турбины;
- макет подшипника турбины;
- макет гидроэлектростанции;
- стенды, плакаты с размещением основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС;
- компьютер, проектор, экран;
- фото и видеоматериалы по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС;
- тестирующие программы.

Лаборатория подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, его монтажа и эксплуатации:

- комплект учебно-методической документации;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- макет эксплуатационного крана (козлового, мостового);
- таль, лебёдка ручные;
- макет редуктора;
- грузозахватные приспособления (стропы, канаты, траверса)
- стенды, плакаты с размещением подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;
- компьютер, проектор, экран;
- фото и видеоматериалы по подъемно-транспортному оборудованию ГЭС/ГАЭС;

- тестирующие программы.

3.2 Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика, реализуется в лабораториях образовательной организации и имеет в наличии оборудование, инструменты, расходные материалы, обеспечивающие выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального модуля.

УП.02.01 Мастерская «Станочная» (металлообработка):

- станки для механической обработки деталей по видам работ (заточные станки, сверлильные станки, токарные станки, фрезерные станки)
- верстак слесарный, оборудованный тисками и защитным экраном; набор измерительных инструментов;
- набор слесарных инструментов;
- заготовки для выполнения токарных работ, слесарно-механических работ;
- емкости для хранения СОЖ (смазывающе-охлаждающие жидкости);
- контейнеры для складирования металлической стружки;
- металлические стеллажи для заготовок и инструмента;
- инструкционные карты;
- набор плакатов;
- комплекты учебно-наглядных пособий.

УП.02.02 Мастерская «Слесарная»:

- комплект учебно-методической документации;
- тумба металлическая для инструмента;
- доска аудиторная;
- станки: верстак слесарный; машина заточная; станок вертикально-сверлильный;
- слесарно-монтажный инструмент: набор ключей гаечных, ключ гаечный разводной; набор ключей торцевых трубчатых; кувалда; набор молотков слесарных; киянка; набор надфилей; набор напильников; ножницы по металлу; набор отверток; плоскогубцы комбинированные; набор рашпилей и пр.;
- металлорежущий инструмент: набор зенковок конических; набор метчиков для трубной цилиндрической резьбы; набор сверл спиральных; сверло центровочное и пр.;
- измерительный инструмент: циркуль разметочный; глубиномер микрометрический; набор калибр-колец для метрической резьбы; метр складной металлический; набор линейек металлических; набор линейек лекальных; набор микрометров; набор угольников поверочных слесарных; набор шаблонов радиусных и пр.;
- электроинструмент: электродрель; гайковёрт, пресс-форма, электроудлинитель.
- абразивный инструмент: набор брусков; набор кругов шлифовальных; паста; набор шлифовальной бумаги и пр.;
- безопасность работ: очки защитные; щиток защитный; фартук защитный; аптечка для оказания первой медицинской помощи на рабочем месте
- плакаты: плакат «слесарное дело», плакат «правила оказания первой медицинской помощи», плакат «безопасность работ на металлообрабатывающих станках»

УП 02.03 Мастерская «Технологии сварочных работ»:

- малоамперный дуговой тренажер сварщика;
- блок технологического интерфейса;
- набор имитаторов из 4- сварочных инструментов;
- манипулятор – позиционер с имитатором свариваемого изделия;
- защитная маска сварщика типа «Хамелеон»
- программное обеспечение малоамперного тренажера сварщика
- компьютеризированное устройство для квалификационного контроля и аттестации;
- электросварщиков дуговой сварки
- система измерений, регистрации и визуализации параметров сварочного процесса
- усиленный верстак
- ширма защитная полупрозрачная на каркасе
- система вентиляции замкнутого типа

Производственная практика ППО2 по ПМ.02 Монтаж и техническая эксплуатация механического, основного гидроэнергетического и подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС, реализуется в организациях гидроэнергетического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области в деятельности 20 Электроэнергетика. Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и даёт возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой профессионального модуля, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.3 Кадровые условия реализации программы профессионального модуля

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 20 Электроэнергетика, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

3.4 Информационное обеспечение реализации программы профессионального модуля

1. ВНиР. Сборник В17. Монтаж оборудования и трубопроводов электрических станций и гидротехнических сооружений. Вып. 2. Гидравлические турбины и гидрогенераторы. / Минэнерго СССР – М. : Прейскурантиздат, 1987. – 152 с.
2. СП 72.13330.2016 «СНиП 3.04.03 – 85. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии». : Взамен СНиП III-23-76 – Введён 1.07.1986. с изменением №1 Введён 29.07.2019 / АО «НИЦ «Строительство» – 32 с.
3. РД 153-34.0-03.205-2001 «Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций» : - Москва. : Издательство НЦ ЭНАС, 2001.
4. Стандарт организации. СТО17330282.27.140.005-2008. Гидротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. : Взамен СО 34.31.302-2001 (РД 153-34.2-31.302-2001), СО 34.31.502-97 (РД 34.31.502-97), СО 34.31.605. : Введён 15.05.2008. – 58 с.
5. Стандарт организации. СТО 70238424.27.140.015-2010. Гидроэлектростанции. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. : Взамен СТО 17330282.27.140.015-2008., СТО 70238424.27.140.015-2008. Введён 30.09.2010. – 42 с.
6. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок – М.: ЭНАС, 2014. - 168 с.
7. Босинзон, М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) [Текст]: учебник для студентов среднего проф. образования / М.А. Босинзон. – М.: Академия, 2016. – 368 с.
8. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины : Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ К.К. Шестопалов. – 10-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2019. – 320с. ISBN 978-5-4468-7671-6.
9. Покровский, Б.С. Основы слесарного дела [Текст]: учебник для нач. проф. образования / Б.С. Покровский. – 7-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2017. – 320 с.
10. Сокова С.Д. Основы технологии и организации строительного-монтажных работ : учебник / С.Д. Сокова. – Москва : ИНФРА – М, 2020. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-005552-7.
11. Шишмарев, В.Ю. Средства измерений [Текст]: учебник для сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – 6-е изд., испр. – М.: Академия, 2013. – 320 с.

Дополнительные источники

1. Брызгалов В.И. Гидроэлектростанции. : Учеб. пособие / В.И. Брызгалов, Л.А. Гордон. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. – 541 с. – ISBN 5-7636-0437-7.
2. Гончаров А.Н. Гидроэнергетическое оборудование гидроэлектростанций и его монтаж. Учебник для техникумов. 2-е изд. М., «Энергия», 1998. 320 с. - ил.
3. Сайт компании ОАО «РусГидро» [Электронный ресурс] : база данных для курсового и дипломного проектирования – Режим доступа : www.rushydro.ru.
4. Гидроэнергетика / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. – 3-е изд., перераб. – Новосибирск : НГТУ, 2013. – 621 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://lib.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213> (дата обращения: 15.11.2019). – Библиогр.: с. 575-577. – ISBN 978-5-7782-2209-0. – Текст : электронный

3.5 Образовательные технологии

В процессе изучения профессионального модуля 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, самостоятельные работы, доклады, рефераты, конкурсы.

Применение активных и интерактивных методов обучения

МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС

Раздел 1. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта МО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.

Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях	Тема	Формируемые компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения (ноутбук, проектор - видео и фото материалы, презентации по темам занятий)	1.1; 1.2; 1.7; 1.8; 1.10; 1.13; 1.15; 1.16	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2; ПК2.3
Исследовательский метод обучения (выбор оборудования, механизации и автоматизации монтажа)	1.3; 1.4; 1.6; 1.9	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2
Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач, решение проблемных задач - расчёт, проектирование)	1.4; 1.5; 1.11; 1.12; 1.14; 1.17; 1.18; 1.19; 1.20; 1.21; 1.22; 1.23; 1.24; 1.25	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2;

МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС

Раздел 2. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.

Активные и интерактивные методы, применяемые на занятиях	Тема	Формируемые компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения (ноутбук, проектор- видео и фото материалы, презентации по темам занятий)	2.3; 2.2; 2.3; 2.6; 2.7; 2.8; 2.9; 2.10; 2.14; 2.15; 2.16; 2.17	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2; ПК2.3
Исследовательский метод обучения (конструирование оборудования, узлов)	2.2; 2.3; 2.4; 2.5	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2
Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач - расчёт, проектирование)	2.2; 2.3; 2.4; 2.5; 2.6; 2.11; 2.12	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2;

МДК. 02.01 Технология монтажа и технической эксплуатации технологического оборудования ГЭС/ГАЭС

Раздел 3. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ПТО ГЭС/ГАЭС.

Активные и интерактивные методы,	Тема	Формируемые
---	-------------	--------------------

применяемые на занятиях		компетенции
Информационно-коммуникационный метод обучения (ноутбук, проектор - видео и фото материалы, презентации по темам занятий)	3.1; 3.3; 3.7; 3.8; 3.9	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2; ПК2.3
Исследовательский метод обучения (выбор оборудования, механизации и автоматизации монтажа)	3.4; 3.5; 3.8	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2
Моделирование производственных ситуаций (решение практических и профессиональных задач, решение проблемных задач - расчёт, проектирование)	3.2; 3.6; 3.7; 3.10; 3.11; 3.12; 3.13; 3.14	ОК 01 - ОК11 ПК2.1; ПК2.2;

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Раздел 1. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта МО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов

Код и наименование	Критерии	Методы
--------------------	----------	--------

профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	оценки	оценки
ПК 2.1 Планировать выполнение технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;	Практический опыт: -демонстрация грамотного составления и правильной оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике
	Умения: -демонстрация навыков находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков грамотно составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков применения справочных материалов в области ремонта гидромеханического оборудования;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	Знания: - понимает назначение и применение календарного планирования технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	-перечисляет виды, формы и содержание календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
ПК 2.2 Организовывать выполнение технологических процессов по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС;	Практический опыт: - демонстрация грамотного выбора и точного выполнения расчёта оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов;	Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике, производственной практике
	Умения: - грамотно выбирает оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта механического оборудования;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике.
	-грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике.

	- грамотно и точно выполняет графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив).	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену
	Знания: - определяет методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу механического оборудования и критерии их выбора;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	- определяет и перечисляет виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту механического оборудования ГЭС/ГАЭС;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену
	- владеет основами охраны труда и безопасными приемами выполнения технологических процессов;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену, мониторинг учебной и производственной практики
	- демонстрация грамотного выбора инструментов и приспособлений для сборки и монтажа механического оборудования (вариатив)	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену, мониторинг учебной и производственной практики
	- перечисляет основные правила эксплуатации механического оборудования (вариатив);	Оценка по практической работе, тесту, экзамену,
ПК2.3 Контролировать качество и безопасное выполнение технологических процессов, анализировать результаты и принимать соответствующее решение.	Практический опыт: - демонстрация грамотного расчёта оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами.	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, экзамену.
	Умения: -грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- грамотно оформляет документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.

	- демонстрация навыков грамотно оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	Знания: -перечисляет документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- перечисляет критерии оценки результатов контроля.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- перечисляет и применяет современные средства контроля качества (вариатив)	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
ПК 2.4 Выполнять графическую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД (вариатив)	- грамотно и точно выполняет графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив).	Оценка по практической работе, курсовому проекту.

Раздел 2. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ОГО ГЭС/ГАЭС. Контроль качества технологических процессов.

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК2.1 Планировать выполнение технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей, технической документацией;	Практический опыт: -демонстрация грамотного составления и правильной оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике
	Умения: -демонстрация навыков находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков грамотно составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков применения справочных материалов в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	Знания: - понимает назначение и применение календарного планирования технологических процессов;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
	-перечисляет виды, формы и содержание календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.

	-определяет критерии оптимальности графиков, владение методикой их расчетов, оптимизацией и анализом;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену.
ПК 2.2 Организовывать выполнение технологических процессов по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС;	Практический опыт: - демонстрация грамотного выбора и точного выполнения расчёта оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике, производственной практике
	Умения: - грамотно выбирает оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта основного гидроэнергетического оборудования;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике.
	-грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, практический опыт на учебной практике.
	Знания: - определяет методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу основного гидроэнергетического оборудования и критерии их выбора;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену
	- определяет и перечисляет виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту основного гидроэнергетического оборудования, ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту основного гидроэнергетического оборудования ГЭС/ГАЭС;	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену
	- владеет основами охраны труда и безопасными приемами выполнения технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	- владеет современными методами и технологиями монтажа ОГО (вариатив).	Оценка по практической работе, курсовому проектированию, тесту, экзамену

ПК2.3 Контролировать качество и безопасное выполнение технологических процессов, анализировать результаты и принимать соответствующее решение.	Практический опыт: - демонстрация грамотного расчёта оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами.	Оценка по практической работе, экзамену.
	Умения: -грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- грамотно оформляет документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков грамотно оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	Знания: -перечисляет документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
- перечисляет критерии оценки результатов контроля.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.	
ПК 2.4 Выполнять графическую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД (вариатив)	- грамотно выполняет графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив).	Оценка по практической работе, курсовому проекту

Раздел 3. Планирование и организация выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта ПТО ГЭС/ГАЭС.

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК2.1 Планировать выполнение технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования ГЭС/ГАЭС в соответствии с проектной, рабочей,	Практический опыт: -демонстрация грамотного составления и правильной оптимизации календарных планов-графиков на монтажные и ремонтные процессы;	Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике
	Умения: -демонстрация навыков находить и систематизировать информацию для составления календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.

технической документацией;	- демонстрация навыков грамотно составлять, оптимизировать и анализировать календарные планы-графики;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков применения справочных материалов в области ремонта гидротурбинного и гидромеханического оборудования;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- составлять ведомость потребности в инструментах и материалах для ремонта ПТО (вариатив)	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	Знания: - понимает назначение и применение календарного планирования технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	-перечисляет виды, формы и содержание календарных планов-графиков;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	-определяет критерии оптимальности графиков, владение методикой их расчетов, оптимизацией и анализом;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- владеет общими сведениями о подъёмно-транспортном оборудовании (вариатив)	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
ПК 2.2 Организовывать выполнение технологических процессов по монтажу, эксплуатации и ремонту оборудования ГЭС/ГАЭС;	Практический опыт: - демонстрация грамотного выбора и точного выполнения расчёта оптимального варианта методов, способов механизации и автоматизации технологических процессов;	Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике, производственной практике
	Умения: - грамотно выбирает оптимальные способы, методы выполнения технологических процессов монтажа, эксплуатации и ремонта подъёмно-транспортного оборудования;	Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике.
	-грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант механизации и автоматизации технологического процесса;	Оценка по практической работе, практический опыт на учебной практике.
	Знания: - определяет методы, способы выполнения технологических процессов по монтажу подъёмно-транспортного оборудования и критерии их выбора;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену

	- определяет и перечисляет виды механизмов, автоматики по монтажу, эксплуатации и ремонту подъемно-транспортного оборудования, ГЭС/ГАЭС, критерии их выбора и расчеты оптимального варианта механизации и автоматизации технологического процесса, оптимальные варианты методов, способов контроля по монтажу, эксплуатации и ремонту подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	- владеет основами охраны труда и безопасными приемами выполнения технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	- перечисляет и применяет инструменты и приспособления для сборки и монтажа подъемно-транспортного оборудования (вариатив)	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
ПК2.3 Контролировать качество и безопасное выполнение технологических процессов, анализировать результаты и принимать соответствующее решение.	Практический опыт: - демонстрация грамотного расчёта оптимального варианта методов, способов контроля за технологическими процессами.	Оценка по практической работе, экзамену.
	Умения: -грамотно выбирает и рассчитывает оптимальный вариант методов, способов контроля за технологическими процессами;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- грамотно оформляет документацию по контролю и сдаче-приемке технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- демонстрация навыков грамотно оценивать результаты контроля и принимать соответствующие меры.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену
	Знания: -перечисляет документацию по контролю качества и сдаче-приемке выполненных технологических процессов;	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
	- перечисляет критерии оценки результатов контроля.	Оценка по практической работе, тесту, экзамену.
ПК 2.4 Выполнять графическую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД (вариатив)	- грамотно выполняет графические чертежи в соответствии с ГОСТ и ЕСКД вручную и в электронном виде (вариатив).	Оценка по практической работе.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только формирование профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - Распознаёт задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - грамотно анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составляет план действия; - определяет необходимые ресурсы; - уверенно владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - своевременно реализует составленный план; - анализирует и оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - Точно определяет задачи для поиска информации; - грамотно определяет необходимые источники информации; - планирует процесс поиска; - качественно структурирует получаемую информацию; - выделяет наиболее значимое в перечне информации; - анализирует и оценивает практическую значимость результатов поиска; - грамотно оформляет результаты поиска. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> - Владеет и применяет современную научную профессиональную терминологию; - грамотно определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Работать в	- Правильно организовывает работу	Интерпретация результатов

коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	коллектива и команды; - активно взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	- Обосновывает значимость своей специальности, демонстрирует поведение в соответствии общечеловеческими ценностями и антикоррупционными стандартами.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- Соблюдает нормы экологической безопасности; - грамотно определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - грамотно применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользуется средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- Применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 10. Пользоваться профессиональной	- Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на	Интерпретация результатов наблюдений за

документацией на государственном и иностранном языках	известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; - активно участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); - пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- Выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи; - презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - оформляет бизнес-план; - грамотно рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования; - грамотно определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; - презентует бизнес-идею; - определяет источники финансирования	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

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
« ____ » _____ 201__ г.

**Изменения и дополнения
вносимые в рабочую программу профессионального модуля**

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